

Uniwersytet Warszawski
Wydział Psychologii

Katarzyna Makarska
Wydział Psychologii
Uniwersytet Warszawski

**RÓŻNICE MIĘDZY KOBIETAMI I MĘŻCZYZNAMI W
EFEKTYWNOŚCI NAWIGACJI PRZESTRZENNEJ: ROLA
STRATEGII, TYPU TRENINGU ORAZ STEREOTYPU
PŁCOWEGO**

Praca doktorska

Promotor
Prof. UW dr hab. Wanda Ciarkowska

Warszawa, wrzesień 2013

Streszczenie

Przedmiotem prezentowanej pracy doktorskiej było poznanie specyfiki orientacji przestrzennej kobiet i mężczyzn analizowanej w warunkach zbliżonych do naturalnych. Wprawdzie w literaturze znaleźć można wiele prac porównujących zdolności przestrzenne przedstawicieli obu płci, ale w zaprezentowanych badaniach, w zdecydowanej większości, wykorzystano narzędzia testowe (wśród których najczęściej był to test Vandenberg) lub zadania typu „papier- ołówek”. W świetle wyników tych badań, jednoznacznie spójnie wskazujących na znaczną przewagę mężczyzn w wykorzystaniu tych zdolności, uzasadnione było pytanie, dlaczego kobiety, mimo niewystarczających możliwości efektywnego poruszania się w przestrzeni, jednak w życiu codziennym potrafią zarówno odnaleźć drogę do znanego celu, jak i rozpoznać adekwatny kierunek w poszukiwaniu nowego, nieznanego miejsca. Pytanie powyższe stało się inspiracją dla przeprowadzenia w niniejszej pracy badań, których uczestnicy wykorzystali swoje zdolności przestrzenne w warunkach imitujących rzeczywiste sytuacje wymagające zaangażowania orientacji przestrzennej. Założono bowiem, że testy zdolności przestrzennych zawierają materiał o charakterze abstrakcyjnym, zaś operacje poznawcze na nim wykonywane są bardzo odległe od przetwarzania informacji przestrzennych w warunkach naturalnych. Drugi problem, analizowany w niniejszej pracy, dotyczył identyfikacji czynników psychospołecznych, które mogą sprzyjać nasileniu bądź redukcji różnic międzypłciowych w funkcjonowaniu przestrzennym. W świetle danych z literatury założono, że owe różnice mogą być związane albo ze stałymi właściwościami jednostki, wśród których za szczególnie znaczący uznano stopień identyfikacji ze stereotypem płciowym, albo z czynnikami sytuacyjnymi, które zoperacjonalizowano jako specyficzny trening w angażowaniu orientacji przestrzennej, prowadzący do bardziej sprawnego jej wykorzystania.

Część empiryczna pracy doktorskiej składa się z trzech odrębnych badań, wykonanych w odmiennym schemacie metodologicznym, a mianowicie eksperymentalnym, quasi-eksperymentalnym oraz korelacyjnym. Uczestnikami było łącznie 306 osób, w tym 166 kobiet. Badania właściwe zostały poprzedzone określeniem właściwości psychometrycznych narzędzi, skonstruowanych specjalnie

do celów tego programu, a mianowicie *Kwestionariusza Identyfikacji ze Stereotypem Płci*, *Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi* oraz *Kwestionariusza Doświadczeń*. W tej wstępnej części uczestniczyły 143 osoby, w tym 81 kobiet. Ponadto w fazie wstępnej przygotowane zostały zestawy zadań do mierzenia orientacji przestrzennej, które- zgodnie z założeniem- miały stymulować realne sytuacje wymagające zaangażowania zdolności przestrzennych. Były to MAPY, FILM oraz zadanie w warunkach zbliżonych do naturalnych (odnajdywanie drogi w budynku).

W pierwszym badaniu uczestnicy rozwiązywali test Vandenberg'a oraz wykonywali serię zadań symulujących poruszanie się w przestrzeni, które polegały na rozpoznaniu mapy terenu, wcześniej widzianego na zdjęciach. Manipulacja stereotypem płciowym polegała na instrukcji zawierającej informację o lepszym wykonaniu zadań przestrzennych przez mężczyzn lub przez kobiety (w grupie kontrolnej nie aktywizowano stereotypu). Zgodnie z oczekiwaniami, manipulacja stereotypem płci zmniejszyła różnicę w wynikach kobiet i mężczyzn, ale jedynie w grupie rozwiązującej zadania symulujące funkcjonowanie w realnej przestrzeni. Przewaga mężczyzn w wykonaniu zadań przestrzennych uległa istotnemu zmniejszeniu w warunkach tak zwanego odwróconego stereotypu (gdy uczestnicy badania uzyskali informację, że kobiety osiągną w tego typu zadaniach wyniki wyższe od mężczyzn). W grupie badanej w powyższych warunkach, kobiety rozwiązały poprawnie większą liczbę zadań niż mężczyźni. Natomiast wielkość różnicy między wynikami kobiet i mężczyzn w teście Vandenberg'a nie uległa zmianie pod wpływem aktywizacji stereotypu płciowego, a przewaga mężczyzn, wyrażana współczynnikiem d , była zbliżona do wyników innych badań, w których wykorzystano ten test.

W drugim badaniu, podobnie jak w poprzednim, badano wykonanie zadań symulujących poruszanie się w przestrzeni przez kobiety i mężczyzn, ale tym razem uwzględniono rolę doświadczeń jednostki z funkcjonowaniem angażującym zdolności przestrzenne. Zadanie, jakie postawiono przed uczestnikami, polegało na obejrzeniu filmu nagranego z perspektywy osoby przemierzającej pewną trasę, na podstawie którego mieli następnie narysować możliwie szczegółową mapę terenu. Mężczyźni uzyskali w tym zadaniu wyższe wyniki od kobiet, lecz gdy do analiz

włączono czynniki związane z doświadczeniem, takie jak, uprawianie sportu, typ wykształcenia czy posiadanie prawa jazdy, nie we wszystkich grupach osób badanych różnice międzypłciowe osiągnęły poziom istotności statystycznej, co świadczy o znaczeniu treningu dla wielkości różnic międzypłciowych w zakresie zdolności przestrzennych. Wyniki badań potwierdziły również, że stosowanie trudniejszej i bardziej wymagającej poznawczo strategii orientacyjnej jest preferowane przez (poza kierowcami) grupy, które mają więcej okazji do trenowania zdolności przestrzennych.

W trzecim badaniu, zadaniem osób badanych było samodzielne powtórzenie trasy w nieznanym im wcześniej budynku, którą najpierw przeszli z eksperymentatorem. Nie odnotowano różnic między kobietami i mężczyznami w wykonaniu tego zadania, w przeciwieństwie do testu Vandenberg'a, w którym różnica międzypłciowa okazała się być istotna, wskazując na przewagę mężczyzn. Wyniki obu zadań korelowały ze sobą dodatnio, ale współczynnik korelacji był niski, choć okazał się istotny statystycznie. Można zatem sądzić, że prognozowanie realnych zdolności przestrzennych na podstawie samych danych testowych jest mało trafne. Wyniki trzeciego badania potwierdziły również znaczenie doświadczenia jako moderatora zarówno w relacji płć- zadanie na orientację, jak i w odniesieniu do zależności między płcią a wyborem określonej strategii orientacyjnej. Wyniki badań potwierdziły także, iż kobiety istotnie częściej stosują strategię konkretnej drogi, natomiast mężczyźni częściej korzystali ze strategii orientacyjnej, która zresztą okazała się skuteczniejszą, okazało się bowiem, że osoby, które deklarowały stosowanie tej strategii w życiu codziennym, lepiej zapamiętały skomplikowaną trasę w budynku. Badanie potwierdziło także wyniki wcześniejszych badań nad samooceną w zakresie zdolności przestrzennych, pokazało bowiem, że kobiety oceniały swoje możliwości w tym zakresie niżej niż mężczyźni, chociaż zarazem nie różniły się wynikiem wykonania zadania.

Badania wchodzące w skład tego projektu pozwoliły w pewnym stopniu zweryfikować utrwalone poglądy czy nawet stereotypy dotyczące płci i orientacji w przestrzeni. Zgromadzone dane mogą być punktem wyjścia dla dalszych badań, a także mogą stanowić inspirację dla stworzenia programów szkolnych służących rozwojowi tych zdolności, natomiast wiedza na temat mechanizmów związanych z

poruszaniem się w realnej przestrzeni czy stosowanych przez nas strategii może być wykorzystana przy projektowaniu systemów GPS, budynków, dzielnic czy nawet miast.

Słowa kluczowe

Zdolności przestrzenne, orientacja przestrzenna, strategie odnajdywania drogi, płęć psychologiczna, obciążenie stereotypem

SPIS TREŚCI

Streszczenie.....	2
Słowa kluczowe.....	5
Uwagi wstępne	11

ROZDZIAŁ I WPROWADZENIE TEORETYCZNE.....13

1. Zdolności przestrzenne.....	14
1.1 Zdolności przestrzenne a inteligencja.....	14
1.2 Przejawy zdolności przestrzennych i ich pomiar.....	18
1.3 Procesy psychologiczne związane z efektywnością wykorzystania zdolności przestrzennych.....	21
2. Nawigacja w przestrzeni.....	23
2.1 Przejawy zdolności nawigacji w przestrzeni.....	23
2.2 Procesy psychologiczne znaczące dla umiejętności nawigacji w przestrzeni.....	25
3. Przejawy różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych.....	31
3.1 Różnice międzypłciowe w narzędziach psychometrycznych.....	32
3.2 Badania w warunkach zbliżonych do naturalnych.....	35
4. Wyjaśnienia różnicy między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych.....	45
4.1 Uwarunkowania biologiczne.....	45
4.2 Czynniki psychologiczne.....	50
5. Pytania i hipotezy badawcze weryfikowane w całym programie badawczym.....	65

ROZDZIAŁ II CZĘŚĆ EMPIRYCZNA.....68

1. Charakterystyka zbierania danych empirycznych w całym programie badawczym.....	69
1.1 Założenia postępowania badawczego.....	69
1.2 Schemat badań oraz operacjonalizacja zmiennych niezależnych, kryterialnych i pośredniczących.....	69
1.3 Pomiar zdolności przestrzennych	72

1.3.1 Zadanie testowe	72
1.3.2 Zadania symulujące naturalne warunki poruszania się w przestrzeni.....	73
1.3.3. Zadanie wykorzystujące zdolności orientacyjne w realnej sytuacji	81
1.4. Konstrukcja narzędzi psychometrycznych wykorzystanych w badaniu	82
1.4.1. Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym (KISP).....	82
1.4.2. Kwestionariusz Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi	86
1.4.3. Kwestionariusz Doświadczeń	88
1.5. Zasady doboru osób badanych	89

**Badanie I: Wpływ stereotypu płci na wykonanie zadania symulującego
nawigację w realnej przestrzeni przez kobiety i mężczyzn (analiza z
uwzględnieniem płci psychicznej).....**

1. Hipotezy.....	90
2. Metoda.....	91
2.1 Założenia postępowania badawczego.....	91
2.2 Schemat badawczy.....	91
2.3 Procedura zbierania danych.....	92
3. Analiza wyników.....	94
3.1 Korelacja wyników narzędzia „papier-ołówek” z wykonaniem zadania symulacyjnego.....	94
3.2 Różnice międzypłciowe w zadaniu symulującym nawigację w realnej przestrzeni oraz w Teście Rotacji Umysłowej Vandenberga.....	95
3.3 Wykonanie zadań przestrzennych przez kobiety i mężczyzn w warunkach obciążonych stereotypem płciowym	96
a) Wpływ aktualizacji stereotypu męskości lub kobiecości na wykonanie zadania przez kobiety i mężczyzn... ..	96

b) Wykonanie zadania przestrzennego w zależności od stopnia identyfikacji badanych ze stereotypem męskości – kobiecości.....	100
c) Rola płci psychicznej w wykonaniu testu Vandenberg'a oraz zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni	102

Badanie II: Wpływ treningu i strategii odnajdywania drogi na wykonanie zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni przez kobiety i

mężczyzn.....	105
1. Hipotezy.....	105
2. Metoda.....	106
2.1. Założenia postępowania badawczego.....	106
2.2. Schemat badawczy.....	107
2.3. Procedura zbierania danych	108
3. Analiza wyników.....	110
3.1. Doświadczenie jako czynnik modyfikujący różnice międzypłciowe w nawigacji przestrzennej oraz w strategiach odnajdywania drogi.....	110
3.2. Różnice międzypłciowe w strategiach odnajdywania drogi.....	116
3.3. Rola doświadczenia w strategiach odnajdywania drogi preferowanych przez kobiety i mężczyzn	116
3.4. Wykonanie szkicu mapy w zależności samooceny w zakresie zdolności przestrzennych	119
3.5. Wybór strategii poruszania się w terenie a wykonanie szkicu mapy.....	120

Badanie III: Różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach nawigacji przestrzennej i strategiach odnajdywania drogi badanych w warunkach zbliżonych do

naturalnych.....	121
1. Hipotezy.....	121
2. Metoda.....	122
2.1. Założenia postępowania badawczego.....	122

2.2. Schemat badawczy.....	122
2.3. Procedura zbierania danych.....	123
3. Analiza wyników.....	125
3.1. Różnice międzypłciowe w wykonaniu zadania nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych w porównaniu z wykonaniem testu „papier-ołówek”	125
3.2. Doświadczenia związane z zastosowaniem zdolności przestrzennych a wyniki kobiet i mężczyzn w zadaniu nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych oraz wykorzystane strategie odnajdywania drogi.....	126
3.3. Strategia odnajdywania drogi a wykonanie zadania.....	128
3.4. Różnice międzypłciowe w zakresie samooceny zdolności orientacji w terenie.....	128
3.5. Płeć psychologiczna a poziom wykonania zadań przestrzennych.....	129
ROZDZIAŁ III OGÓLNA DYSKUSJA WYNIKÓW.....	131
1. Różnice międzypłciowe w zakresie zdolności przestrzennych badane testowo, poprzez symulacje oraz w warunkach naturalnych.....	132
2. Wykonanie zadań przestrzennych w warunkach uruchamiających stereotyp płciowy.....	136
3. Rola treningu zdolności orientacyjnych w efektywności nawigacji przestrzennej	143
4. Znaczenie typu strategii odnajdywania drogi dla sprawności przemieszczania się w przestrzeni.....	146
5. Samoocena w zakresie zdolności przestrzennych a efektywność ich wykorzystywania.....	148
6. Ograniczenia projektu badawczego.....	151
7. Implikacje praktyczne.....	153
LITERATURA CYTOWANA	158
ZAŁĄCZNIKI.....	185
Załącznik 1 KISP Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym.....	186

Załącznik 2 Kwestionariusz Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi.....	188
Załącznik 3 Test Rotacji Umysłowej Vandenberg'a	192
Załącznik 4 Kwestionariusz Doświadczeń.....	198
Załącznik 5 Kwestionariusz Doświadczeń w wersji dla sędziów kompetentnych.....	199
Załącznik 6 Prezentacja- symulacja pokonywanej drogi w realnym otoczeniu.....	204

UWAGI WSTĘPNE

Tytuł rozprawy doktorskiej jednoznacznie wskazuje, że jej przedmiotem będą, najogólniej rzecz ujmując, różnice w zdolnościach przestrzennych kobiet i mężczyzn, a zwłaszcza analiza czynników, które, jak przypuszczano, mogą na te różnice wpływać, a mówiąc ściślej – modyfikować wielkość przewagi mężczyzn w posługiwaniu się orientacją przestrzenną. Taki bowiem wynik najczęściej można znaleźć w pracach psychologicznych dotyczących zdolności przestrzennych.

W niniejszej rozprawie przyjęto przede wszystkim perspektywę psychologii zdolności, ale także, choć w mniejszym stopniu, psychologii poznawczej. Wprawdzie praca ma ambicje włączenia się do teoretycznego nurtu rozważań nad zdolnościami przestrzennymi, ale jednym ze stawianych celów było także pokazanie sposobu ich wykorzystania w realnych sytuacjach życiowych.

Wprawdzie nieco przesadna byłaby analogia do molierowskiego pana Jourdaina, który dopiero jako dorosły człowiek dowiedział się, że przez dotychczasowe całe życie mówił prozą, ale wydaje się, że nie zawsze mamy świadomość, w jak wielu różniących się sytuacjach korzystamy ze zdolności przestrzennych. Używamy ich poruszając się po mieście, prowadząc i parkując samochód, projektując wnętrza swojego mieszkania, a także projektując własną garderobę. Zdolności przestrzenne są wykorzystywane w posługiwaniu się wszelkiego rodzaju urządzeniami elektronicznymi, aparatem komórkowym, pilotem uruchamiającym sprzęt audiowizualny.

Rolę zdolności przestrzennych szczególnie wyraziście uwidacznia funkcjonowanie osób z zaburzeniami tych zdolności, które mają trudności z orientacją w zakresie prawej i lewej strony ciała oraz w rozpoznaniu kierunków w przestrzeni (wyżej, niżej, w przód, w tył, nad, pod, itd.). Konsekwencją defektu przestrzennego są także trudności w rysowaniu, przejawiające się niewłaściwymi proporcjami i rozplanowaniem rysunku, a także w czytaniu, polegające na przestawianiu liter i części wyrazów oraz „przeskakiwaniu” linijek, oraz w pisaniu, gdy tekst na kartce jest źle rozplanowany, mylone są litery i cyfry o podobnych kształtach, także występuje pisanie od prawej do lewej strony (poprawne w językach semickich).

Żyjemy w erze komputeryzacji, w której przekaz informacji jest coraz prostszy, czego najlepszym przykładem jest sposób pisania maili, a jeszcze w większym stopniu komunikowanie się przy pomocy sms-ów. Przekaz werbalny staje się coraz uboższy, a nawet ograniczony, zaś zdolności językowe ulegają regresji.

Jak podkreśla Flynn (1987) telewizja, videotelefony, gry komputerowe itp. wzbogacają znacząco informacje ikoniczne, sprawiając, że obserwowane środowisko jest znacznie bardziej złożone niż kilkadziesiąt lat temu. Innymi słowy, rozwój technologiczny sprawia, że materiał wzrokowy staje się bardziej złożony, a tym samym znaczenie zdolności abstrakcyjnych i przestrzennych wciąż rośnie.

Kilku uwag wymaga też przyjęta struktura pracy doktorskiej, w której, zgodnie ze standardami stawianymi tego typu pracom, występuje oczywiście część teoretyczna i empiryczna. Ta ostatnia stanowi pewną całość, ale w każdym z trzech prezentowanych badań weryfikowane są odmienne hipotezy i przyjęte odrębne założenia co do schematu badawczego, zmiennych i procedury. Dlatego przyjęto zasadę, że część teoretyczna zostanie zamknięta prezentacją ogólnych hipotez, odnoszących się do całego programu badawczego, następnie zostanie zamieszczony opis wszystkich narzędzi, skonstruowanych na potrzeby pracy, po czym na tym tle zostaną szczegółowo omówione trzy badania, a zwłaszcza ich wyniki. Ostatnia część pracy zostanie poświęcona dyskusji nad teoretycznym oraz praktycznym znaczeniem zgromadzonych danych.

Wypada wyrazić nadzieję, że ta trochę nietypowa struktura pracy doktorskiej ułatwi, zgodnie z założeniem, komunikatywność przekazu zawartych treści.

ROZDZIAŁ I

WPROWADZENIE TEORETYCZNE

W tej części rozprawy zostaną przedstawione najważniejsze pojęcia teoretyczne związane z projektem. Rozprawa doktorska jest poświęcona różnicom między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych, badanych zarówno poprzez narzędzia psychometryczne, w laboratorium, jak i warunkach symulacyjnych czy naturalnych. W teoretycznej części tej pracy omówię szeroko rozumiane zdolności przestrzenne, ich miejsce w konstruktach teoretycznych inteligencji oraz sytuacje, w jakich używamy tego typu zdolności. Podejmę także próbę wyjaśnienia najważniejszych mechanizmów psychologicznych, stojących za efektywnością wykorzystywania zdolności przestrzennych oraz omówienia, już bardziej specyficznych i związanych z naszym życiem codziennym, zdolności do nawigacji w przestrzeni, czy procesów, od których zależy nasza sprawność w tym zakresie. Celem tego rozdziału jest również omówienie przyczyn różnic międzypłciowych w efektywności wykonywania zadań przestrzennych, zarówno poprzez uwarunkowania biologiczne, na które nie mamy wpływu, ale również czynniki psychologiczne, takie jak doświadczenie czy obciążenie stereotypem, które w pewnym stopniu zależą od nas samych.

1. ZDOLNOŚCI PRZESTRZENNE

1.1 Zdolności przestrzenne a inteligencja

Jako pierwszy badania nad zdolnościami przestrzennymi prowadził Sir Francis Galton (1822-1911 za James, 2008), który pisał o swoich eksperymentach dotyczących operowania obrazami umysłowymi. Od tego czasu badacze definiowali zdolności przestrzenne w różnoraki sposób, zwracając uwagę na różne ich aspekty oraz próbując tworzyć rozmaite metody ich mierzenia. Badania nad zdolnościami przestrzennymi można podzielić na 4 główne etapy:

Lata 1880- 1940, kiedy nastąpiło wyodrębnienie czynnika zdolności przestrzennych od inteligencji ogólnej (badania psychometryczne). Thorndike, (1921 za Mohler, 2008), Kelley (1920 za Mohler, 2008) czy Thurstone (1938 za Mohler, 2008) oddzielili zdolności przestrzenne od czynnika *g*, zdefiniowanego

wcześniej przez Spearmana (1921 za Mohler, 2008). Spearman, na podstawie analizy korelacji wyników wykonywania różnych zadań, wyodrębnił czynnik ogólny (g), jako wartość statystyczną najsilniej korelującą z wykonaniem zadań intelektualnych - czyli właściwą inteligencję - oraz czynnik odpowiedzialny za specyficzne zdolności człowieka (s). Według badacza inteligencja ogólna polega na rozumieniu doświadczenia (umiejętności obserwowania tego, co dzieje się we własnym umyśle) i na myśleniu abstrakcyjnym (umiejętności dostrzegania zależności lub konsekwencji z dwóch lub więcej zdarzeń, bodźców czy przesłanek).

Pierwszą publikacją dowodzącą odrębności czynnika zdolności przestrzennych była praca Thorndike'a z 1921 (Mohler, 2008). Autor argumentował, że standardowe testy inteligencji mierzą jedynie „abstrakcyjną inteligencję”. Thorndike podkreślił znaczenie mechanicznej i społecznej inteligencji, jako równie ważnych. Zdefiniował on mechaniczną inteligencję, jako umiejętność wizualizacji relacji między obiektami i rozumienie funkcjonowania świata fizycznego. Kilka lat po nim Kelley (1928 za Mohler, 2008) oraz El Koussy (1935) również podjęli wyzwanie przeciw osadzonej werbalnie teorii inteligencji. El Koussy znalazł dowód na istnienie czynnika 'K', który zdefiniował, jako umiejętność do tworzenia i używania wyobrażeń o przestrzeni. Kelly poszedł dalej i pisał o manipulowaniu relacjami w przestrzeni, jako czynnika będącym podstawą zdolności przestrzennych. Podobnie Thurstone (1938 za Mohler, 2008) zdefiniował czynnik przestrzenny, który reprezentował umiejętność operowania przestrzennymi i wzrokowymi obrazami w umyśle. Jego teoria mówi o siedmiu zdolnościach poznawczych, wśród których występują pamięć, umiejętności numeryczne, szybkość przetwarzania informacji, płynność słowna, rozumowanie, rozumienie słów oraz właśnie zdolności przestrzenne.

Kolejny okres to lata 1940- 1960, kiedy to w modelach hierarchicznych (np. Vernona, 1950) umieszczono czynniki werbalno-szkolny i przestrzenno- manualny zaraz poniżej czynnika inteligencji ogólnej. W tym okresie miało miejsce wyodrębnienie poszczególnych czynników wchodzących w skład zdolności przestrzennych. Wówczas zdolności przestrzenne często uważano za zdolności niższego rzędu ze względu na ich praktyczne konotacje. W końcowych latach tego

okresu badacze mieli już świadomość, że zdolności przestrzenne nie są zjawiskiem jednorodnym.

Na okres pomiędzy 1960 a 1980 rokiem przypadają badania psychometryczne nad poznawczymi aspektami zdolności- np. stylami uczenia się (Witkin, 1950). Wtedy to Guilford (1967) poświęcił część swojej Struktury Intelaktu właśnie zdolnościom przestrzennym. Był to również okres związany z badaniami rozwojowymi (Piaget i Inhelder, 1971) oraz różnic indywidualnych (Maccoby & Jacklin, 1974). Piaget i Inhelder (1971) twierdzili, że zdolności przestrzenne rozwijają się w trzech fazach, zgodnie z rozwojem dziecka. Według autorów w stadium topologicznym dzieci przyswajają informacje dwuwymiarowe i uczą się relacji między obiektami. Podczas fazy „rzutów przestrzeni”, dzieci uczą się pracować z obiektami trójwymiarowymi, potrafią przyjąć inną niż egocentryczna perspektywę oraz posiadają już umiejętność rotacji umysłowej. W trzecim stadium jednostki uczą się przeskakiwać między perspektywą dwu- i trzy-wymiarową. Wtedy potrafi się już określić proporcje, dystans, pole, równoległość czy prostopadłość.

Badacze w tym okresie skupiali się także na różnicach między osobami w różnym wieku (Battista, 1990; Salthouse, Babcock, Mitchell, Palmon & Skovronek, 1990). Inni koncentrowali się tylko na przedziałach wieku, kiedy różne aspekty zdolności przestrzennych były najbardziej widoczne (Salthouse & Mitchell, 1990). Kolejna grupa badaczy weryfikowała jak zdolności przestrzenne zmieniają się w czasie (Coleman & Gotch, 1998). Różnice w zdolnościach przestrzennych związane z wiekiem najczęściej są związane z różnicami w szybkości przetwarzania informacji, doświadczeniem czy posiadaną wiedzą oraz efektywnością rozwiązywania problemów, która również jest skorelowana z wiekiem (Salthouse, 1987). Percepcja przestrzeni (określanie pionu i poziomu) nie rozwija się wcześniej niż przed 9 rokiem życia (Olson, 1975), lecz różnice międzypłciowe pojawiają się dopiero w okresie dojrzewania (Voyer, Voyer & Bryden, 1995). Jak wskazują wyniki badań już z tego okresu, edukacja może wpływać na wzrost umiejętności przestrzennych już w wieku lat 9 (Rovet, 1983).

Współczesne prace badawcze (po 1980 roku) skoncentrowane są na testowaniu i usprawnianiu metod pomiaru oraz na studiach procesów

przetwarzania informacji. Dotychczasowe badania zaowocowały wyodrębnieniem kolejnych elementów składowych zdolności przestrzennych. I tak Carroll (1993) zdefiniował czynnik wyobraźni, czyli zdolność do tworzenia wewnętrznych umysłowych reprezentacji wzorców wizualnych oraz użycie tych wzorców podczas rozwiązywania zadań przestrzennych. Z kolei Burton i Fogarty (2002) potwierdzili istnienie tego czynnika. Natomiast Pellegrino i Hunt (1991) dodali definicję „dynamicznych zdolności przestrzennych” i zdefiniowali ten typ zdolności, jako umiejętność radzenia sobie z poruszającymi się elementami przestrzeni. D’Oliveira, (2001) jako pierwszy spojrzał na zdolności przestrzenne z innego punktu widzenia, jako umiejętności statyczne vs. dynamiczne.

Zdolności przestrzenne są kluczowe w strukturze wszystkich modeli opisujących ludzkie zdolności. Jak pisze Lohman (1996) współczesne analizy czynnikowe wskazują na wysokie powiązanie czynnika g oraz zdolności przestrzennych. Można odwrócić hipotezę/ założenia Spearmana i stwierdzić, że zdolności przestrzenne mogą być bardzo mocnym predyktorem inteligencji ogólnej, a czynnik g może reprezentować, słabo jeszcze zrozumiany, proces koordynacji modeli mentalnych (werbalnych i wyobrażeniowych). Badania różnic indywidualnych sugerują, że wynika to z bardzo dużego zaangażowania pamięci roboczej w zdolności przestrzenne (Lohman; 1996). Prostsze zadania przestrzenne, z ograniczonym czasem wykonania, pokazują niższy udział czynnika g, znacznie wyższy ładunek inteligencji płynnej uzyskuje się natomiast w badaniach na bardziej złożonym materiale przestrzennym. Związek między wykonywaniem zadań przestrzennych i czynnika g może odzwierciedlać, zarówno statystyczne artefakty, jak i czynniki psychologiczne. Czynniki psychologiczne obejmują utrzymywanie i przekształcanie obrazów w pamięci roboczej (Kyllonen & Christal, 1990) i znaczenie modeli umysłowych w rozumowaniu (Johnson-Laird, 1983). Różne aspekty zdolności przestrzennych mogą być mierzone poprzez konstruowanie testów, które podkreślają różne aspekty tego procesu.

1.2 Przejawy zdolności przestrzennych i ich pomiar

Pojęcie zdolności przestrzennych nie jest łatwe do zdefiniowania. Generalnie zdolności przestrzenne dotyczą zadań czy problemów wizualnych, które wymagają przewidywania lub oceny wzajemnych relacji między obiektami w różnych kontekstach (Eliot i Smith, 1983). Bardziej specyficznie- zdolności przestrzenne dotyczą przeglądania pola widzenia i rozpoznawania kształtów i pozycji obiektów oraz manipulowania ich reprezentacjami w umyśle (Carrol, 1993). Autorki podręcznika testu APIS proponują zaś następującą definicję:

Zdolności wzrokowo-przestrzenne: zdolności warunkujące efektywność przebiegu takich operacji, które stanowią umysłowe reprezentacje przemieszczeń lub przekształceń fizycznych. Operacje te są wykonywane na materiale spostrzeżeniowo- wyobrażeniowym. (Matczak, Jaworowska, Ciechanowicz, Stańczak, 2006, str.10)

Zdolności przestrzenne są rozumiane jako bardzo ważne dla myślenia „wyższego rzędu” w dziedzinie nauki i matematyki, generowania i rozumienia metafor językowych oraz kreatywności w różnych dziedzinach. Wyobraźni przestrzennej przyznaje się niezwykle ważną rolę w umiejętnościach twórczego myślenia (Shepard, 1978). Jednostki, które efektywnie tworzą i manipulują modelami wzrokowo-przestrzennymi, mają nie tylko większe szanse powodzenia w zawodach, które wymagają zdolności przestrzennych. Testy zdolności przestrzennych są postrzegane, jako praktyczne i mechaniczne umiejętności, które są przydatne w przewidywaniu sukcesu w zawodach technicznych (Smith, 1964). Umiejętność operowania materiałem przestrzennym jest związana z pojemnością pamięci roboczej i stąd również wysokie korelacje testów zdolności przestrzennych z ogólną inteligencją płynną. (Lohman, 1996).

To właśnie zdolności przestrzennych używamy poruszając się po mieście, parkując samochód, projektując wnętrza swojego mieszkania, ale nie tylko. Osoby z zaburzeniami tych zdolności mają trudności z orientacją prawej i lewej strony ciała oraz w kierunkach w przestrzeni (wyżej, niżej, w przód, w tył, nad, pod, itd.); związane są z nimi trudności w rysowaniu (niewłaściwe proporcje i rozplanowanie rysunku), czytaniu (przestawianie liter i części wyrazów, przeskakiwanie linijek), w

pisaniu (rozplanowanie kartki, mylenie liter i cyfr o podobnych kształtach, pisanie od prawej do lewej strony). Są to również zdolności, których znaczenie we współczesnym świecie rośnie z prędkością światła: zdolności przestrzenne są wykorzystywane w posługiwaniu się wszelkiego rodzaju urządzeniami elektronicznymi. Żyjemy w erze komputeryzacji, przekaz informacji jest coraz prostszy, więc zdolności językowe są coraz mniej potrzebne, czego dobrym przykładem może być popularyzacja i sposób sporządzania sms-ów.

Badania wskazują na istnienie zależności pomiędzy zdolnościami matematycznymi i przestrzennymi, a zależność ta jest najsilniejsza u osób uzdolnionych matematycznie (Benbow, 1988). Umiejętność manipulacji obrazami umysłowymi jest przydatna przy rozwiązywaniu zadań z zakresu zaawansowanej matematyki (Burnett, 1988). Co więcej, uzdolnieni matematycznie uczniowie, w porównaniu do rówieśników o wysokich kompetencjach językowych, czy tych o przeciętnym ilorazie inteligencji, okazują się być sprawniejsi w zadaniach związanych z operowaniem materiałem przestrzennym w pamięci roboczej (Dark i Benbow, 1990). Ponadto, jak wskazują badania Walasek- Bojanowskiej (2009), większa efektywność mężczyzn w wykorzystywaniu umiejętności matematycznych wynika głównie z wyższych zdolności przestrzennych.

Jak podkreśla Flynn (1987) telewizja, telefony, gry komputerowe itp. wzbogacają znacząco informacje ikoniczne, sprawiając, że obserwowane środowisko jest znacznie bardziej złożone niż kilkadziesiąt lat temu. Testy inteligencji mierzące zdolności przestrzenne opierają się właśnie na analizie materiału wzrokowego. Oznacza to, iż rozwój technologiczny sprawia, że materiał wzrokowy staje się bardziej złożony, a tym samym znaczenie zdolności abstrakcyjnych i przestrzennych wciąż rośnie.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na istotę trudności związanych z samo badaniem zdolności, nie tylko zdolności przestrzennych. „Zdolności” rozumie się jako możliwość pozwalającą na kształtowanie pewnych nawyków czy sprawności (Hornowski, 1978) lub jako instrumentalny wyznacznik efektywności wykonywania pewnej klasy zadań poznawczych (Matczak, 1994). Zdolności przestrzennych nie możemy zaobserwować bezpośrednio- istnieje jedynie możliwość zbadania ich pośrednio, poprzez np. poziom wykonania specyficznych zadań, szybkość uczenia

lub sprawność wykonywania pewnych czynności. Nie można jednak postawić znaku równości pomiędzy kompetencjami czy osiągnięciami w danej dziedzinie a zdolnościami, ponieważ te pierwsze związane są również z czynnikami natury osobowościowej, temperamentem, ambicjami czy zainteresowaniami każdej jednostki (Hornowski, 1978; Matczak, 1994). Nasze zdolności, czyli inteligencja skryzalizowana rozwijają się poprzez angażowanie inteligencji płynnej, czyli naszego wrodzonego potencjału, w specyficzne aktywności. Oznacza to, że zdolności zależą zarówno od biologicznych zasobów, jak i naszego indywidualnego doświadczenia (Matczak, 1994). Poziomy analizy funkcjonowania intelektualnego można więc uporządkować: potencjał- zdolności- umiejętności- osiągnięcia (poziom wykonania zadań).

Wczesne analizy (Guilford, 1967; Vernon, 1950) zmierzały ku ustaleniu jednego czynnika zdolności przestrzennych, jednakże późniejsze badania pozwoliły na zidentyfikowanie kilku składowych (Eliot i Smith, 1983). Zdolności przestrzenne, dotyczące umysłowych reprezentacji przekształceń fizycznych, nie są pojęciem jednorodnym (Linn i Petersen, 1986; Lohman, 1988; Ciarkowska, 1998). Proponuje się wyodrębnienie następujących aspektów tych zdolności:

- percepcja przestrzeni (określanie pionu i poziomu przy równoczesnym ignorowaniu informacji zakłócających),
- rotacja umysłowa (wyobrażenie sobie, jak będzie wyglądał przedmiot, jeśli zostanie obrócony w przestrzeni o odpowiednią liczbę stopni),
- wizualizacja przestrzenna (odnajdowanie ukrytych figur w innej bardziej złożonej figurze)
- zdolności przestrzenno- czasowe (przewidywanie gdzie i w jakim położeniu znajdzie się, po upływie określonego czasu, ruchomy obiekt (Ciarkowska, 1998).

Istnieje również rozróżnienie na zadania angażujące bierne i aktywne zdolności przestrzenne. Biernych zdolności przestrzennych używamy na przykład przywołując pewne elementy przestrzeni z pamięci, przypominając sobie lokalizację obiektów w przestrzeni, aktywnych zaś, gdy wykonujemy pewne działania- np. poszukujemy drogi w labiryncie, obracamy figury geometryczne w pamięci itp.(Vecchi i Cornoldi, 1999; Vecchi i Girelli, 1998).

Zdolności przestrzenne bywały mierzone najczęściej następującymi rodzajami testów: testy wykonania, testy papier-ołówek, testy werbalne czy testy oparte o film czy dynamiczny program komputerowy. Testy wykonania powstały najwcześniej- tablica z formami, zadania związane ze składaniem papieru, manipulacje klockami były wśród elementów używanych przez Bineta i Simona (1916 za Strelau, 1997) do pomiaru inteligencji dzieci. Inni tworzyli całe testy związane z jednym typem zadań jak tablice z formami (Itard, 1801; Paterson i in., 1930 za Spearman & Wynn-Jones, 1950) czy klocki (Kohs, 1923 za Spearman & Wynn-Jones, 1950). Wiele z tego typu zadań jest używanych we współczesnych testach zdolności niewerbalnych (np. Wechsler, 1999).

Inny typ testów wykonania ma na celu ocenę umiejętności funkcjonowania w otoczeniu w „większej skali”, czyli poruszania się w realnej przestrzeni. Orientacja/nawigacja przestrzenna jest związana z codziennymi zadaniami, jak odnajdywanie drogi, parkowanie, nauka rozkładu miasta czy poruszanie się wewnątrz budynku. Sholl, Acacio, Makar i Leon (2000) opisują umiejętności orientacji w przestrzeni, jako wiedzę na temat lokalizacji oraz orientację ciała w odniesieniu do dużych, strategicznych obiektów, punktów orientacyjnych. Typowymi zadaniami, których używa się do oceny tych zdolności jest rozpoznawanie elementów poznanej wcześniej przestrzeni, posługiwanie się mapą, ocena przebytej odległości, wskazywanie niewidocznych z danego miejsca obiektów (Evans, Marrero i Butler, 1980; Garling, Lindberg, Carreiras i Book; 1886; Hegarty, Richardson, Montello, Lovelace, Subbiah, 2002).

1.3 Procesy psychiczne związane z efektywnością wykorzystania zdolności przestrzennych

Opierając się na dotychczasowych doniesieniach z badań, można powiedzieć, iż ponad 100. letnia historia badań nad zdolnościami przestrzennymi wskazuje, że jest to zjawisko złożone i pozostaje jeszcze bardzo wiele pytań, na które wciąż szukamy odpowiedzi. Badacze wciąż poszukują mechanizmów psychicznych, zwłaszcza poznawczych, które można uznać za kluczowe dla

efektywności rozwiązywania zadań związanych w wykorzystaniem zdolności przestrzennych.

Coraz częściej w literaturze odnajdziemy nie tylko dane świadczące o silnym powiązaniu zdolności przestrzennych z pamięcią roboczą, ale również analizę, które aspekty zdolności przestrzennych powinny być rozpatrywane jako elementy funkcji pamięci roboczej (De Goede, Kessels i Postma, 2006; Deyzac, Logie i Denis, 2006). Szczególnie znaczącą rolę przypisuje się wizualno- przestrzennej pamięci roboczej (Visuo- Spatial Working Memory -VSWM) odpowiedzialnej za przechowywanie informacji o przestrzeni. Im większa złożoność zadania, tym większa wymagana pojemność VSWM.

Badania nad specjalizacją półkul mózgowych wskazują na fundamentalną różnicę w przetwarzaniu werbalnym i przestrzennym. Paivio (1971) dowodzi, iż istnieje podwójny kod pamięci dla informacji werbalnych oraz przestrzennych. Wykonanie zadań przestrzennych angażuje w wysokim stopniu pamięć roboczą i jej podsystemy, przestrzenny szkicownik wzrokowo-przestrzenny oraz werbalny (pętla fonologiczna) (Baddeley, 1992). Szkicownik wzrokowo-przestrzenny używany jest dla przechowania lub manipulacji informacjami przestrzennymi, natomiast pętla fonologiczna jest aktywowana do przetwarzania materiału słownego (Saucier, Bowman i Elias, 2003). Wprawdzie orientacja w przestrzeni jest –jak sama nazwa wskazuje – zadaniem, przestrzennym, jednak rodzaj przetwarzanych wówczas informacji, zależy od dostępnych wskazówek. Na przykład, gdy badani nawigują używając wskazówek opartych na topografii terenu, a elementy otoczenia mogą zostać łatwo zwerbalizowane, istnieje prawdopodobieństwo, że w przeważającym stopniu zostanie wówczas zaangażowany podsystem werbalny pamięci roboczej. Kiedy zaś instrukcje są abstrakcyjne i opierają się na systemie geometrycznym, na przykład zawierają dane dotyczące odległości czy stron świata, może to oznaczać większe obciążenie szkicownika wzrokowo-przestrzennego (Saucier, Bowman i Elias, 2003).

Poczynając od klasycznych eksperymentów zaprojektowanych przez Sheparda i jego współpracowników w latach siedemdziesiątych XX wieku (Shepard i Metzler, 1971; Shepard, 1978), do dzisiaj w badaniach nad rotacjami umysłowymi najczęściej stosuje się dwu- lub quasi trójwymiarowe obiekty wizualne. Najczęściej

przedstawiają one asemantyczne figury lub bryły geometryczne, bądź też schematyczne rysunki obiektów naturalnych. Natomiast trudność tych zadań spada, a szybkość wykonania rośnie wówczas, gdy osobom badanym prezentuje się takie przedmioty, jak krzesła, lampy, domy a także rysunki ludzi (Zacks i in., 2002) oraz zdjęcia twarzy ludzkich (Marotta, McKeeff, Behrmann, 2002). W pomiarze zdolności przestrzennych istotny jest stopień abstrakcyjności prezentowanego materiału i możliwość jego werbalnego opisu (Smith i Dror, 2001).

2. NAWIGACJA W PRZESTRZENI

Nawiązując do głównego tematu niniejszej pracy nad różnicami w funkcjonowaniu przestrzennym kobiet i mężczyzn, warto pamiętać, że obraz jaki wyłania się z badań w sytuacjach zbliżonych do naturalnych, jest dużo bardziej skomplikowany niż ten z testów typu „papier- ołówek”. To, co dotyczy różnic indywidualnych w zadaniach przestrzennych na „małą skalę”, nie jest tak łatwo przekładalne na zadania orientacji w terenie w badaniach ekologicznych. Jak wskazują badania, kwestionariusze (samoocena własnych zdolności) okazują się być lepszymi predyktorami rzeczywistej orientacji w terenie niż metody testowe (Coluccia i Louse, 2004; Hegarty i in. 2002; Hegarty, Montello, Richardson, Ishikawa i Lovelace, 2006; Kozłowski i Bryant , 1977; Lawton i Kalfai, 2002), choć niekiedy różnice indywidualne w metodach samoopisowych nie przekładają się na realne różnice w zdolnościach (Barkley i Gabriel, 2007; Coluccia, Louse i Brandimonte, 2007).

2.1 Przejawy zdolności nawigacji w przestrzeni

Orientacja/ nawigacja w terenie czy odnajdywanie drogi jest zdolnością warunkującą adekwatne funkcjonowanie w środowisku fizycznym i przestrzennym. Orientacja przestrzenna jest związana z codziennymi zadaniami jak odnajdywanie drogi, nauka rozkładu miasta czy poruszanie się wewnątrz budynku. Często

odnajdywanie drogi angażuje używanie wskazówek innej osoby czy modelu lub mapy. Typowymi zadaniami, których używa się do oceny tych zdolności są rozpoznawanie elementów poznanej wcześniej przestrzeni, posługiwanie się mapą, ocena przebytej odległości, wskazywanie niewidocznych z danego miejsca obiektów. (Evans, 1980; Garling i Golledge, 1987; Liben, Patterson, Newcomb, 1981; Spencer, Blades Morsey, 1989 za Hegarty i in. 2002). Wiele różnych „rodzajów otoczenia” było wykorzystywanych w badaniach, by zrozumieć proces odnajdywania drogi, w tym modele wirtualne, modele, wnętrza budynków, tereny zewnętrzne o różnej skali (Hund i Padgitt, 2010).

Jeden ze sposobów testowania zdolności nawigacji przestrzennej zajmuje się sprawdzaniem, w jakim stopniu orientacja w realnej przestrzeni jest związana z testami zdolności przestrzennych typu „papier i ołówek”. Testy psychometryczne korelują tylko z pewnymi grupami zdolności wykorzystywanymi podczas nawigacji przestrzennej (Hegarty i in., 2006), a także wtedy testy są bardzo słabymi predyktorami orientacji w realnej przestrzeni (Allen, Kirasic, Dobson, Long & Beck, 1986; Pearson & Lalongo, 1986 za Hegarty 2002). Na przykład Bryant (1982) wykazał korelację równą 0,63 między skalą kwestionariuszową a wskazywaniem punktów orientacyjnych z wyobrażanej pozycji w znajomej przestrzeni.

Również wyniki testów „papier- ołówek”, metod samoopisowych oraz badań ekologicznych i symulujących warunki naturalne nie zawsze są zgodne (Quaiser-Pohl, Lehmann i Eid, 2004). Trudności metodologiczne spowodowały rozwój adekwatnych procedur eksperymentalnych, jednakże mimo przeprowadzonych serii badań, jasny wzorec niestety się z nich nie wyłonił. Badania w warunkach zbliżonych do naturalnych były prowadzone głównie w nurcie orientacji w terenie, dzięki którym możliwe było zbadanie wizualno-przestrzennych procesów w kontekście życia codziennego oraz projektowanie zadań zbliżonych do czynności, jakie wykonujemy w realnym życiu. Autorzy badania z 2001 roku (Bosco, Longoni, Rossi Arnaud & Vecchi, 2001) udowodnili związek pomiędzy ogólnymi, nie do końca zdefiniowanymi, zdolnościami przestrzennymi a specyficznymi, używanymi bardzo często, zdolnościami orientacji w przestrzeni.

Dla kontrastu Hegarty i in. (2006) porównywali trzy typy narzędzi: wirtualną przestrzeń komputerową, spacer po dwóch piętrach budynku oraz

nagranie wideo spaceru po budynku. Badani byli następnie proszeni o ocenę odległości oraz kierunków pomiędzy określonymi punktami oraz narysowanie szkicu mapy trasy, jakiej się nauczyli wraz z punktami orientacyjnymi. Okazało się, że wyniki w testach zdolności związane z przestrzenią w małej skali (rotacja umysłowa, test ukrytych figur, pamięć wizualno-przestrzenna i miary przyjmowania różnych perspektyw) były dobrymi predyktorami, ale tylko dla uczenia się trasy poprzez media (komputer i wideo). Autorzy podsumowują swoje badania, iż zdolności uczestniczące w rozwiązywaniu zadań w małej skali, choć są bardzo podobne, angażują inne mechanizmy niż te w dużej skali.

Jak się, więc okazuje, miary służące do weryfikacji umiejętności orientowania się w terenie, odnajdywania drogi między lokalizacjami itp. korelują, co najwyżej w umiarkowanym stopniu z innymi miarami zdolności przestrzennych (na "małą skalę") (Allen, 1982; Lorenz & Neisser, 1986). Prawdopodobne, zatem jest, iż tego typu zadania wymagają innego typu przetwarzania informacji- zdolności te nie są analogiczne. Jest to potwierdzenie tzw. teorii częściowej dysocjacji, według której zdolności przestrzenne badane testowo oraz zdolności orientacji badane w warunkach naturalnych nie są tą samą zdolnością i istnieje tylko pewna część wspólna dla obu rodzajów zdolności (Cornddi & Vecchi, 2007; Hegarty i in., 2006).

2.2 Procesy psychologiczne znaczące dla umiejętności nawigacji w przestrzeni

Czynniki znaczące dla efektywności rozwiązywania zadań przestrzennych są również znaczące dla umiejętności nawigacji w realnej przestrzeni. Dla przykładu w badaniu Coluccia, Losue i Brandimonte z 2007 roku badano rolę wizualno-przestrzennej pamięci roboczej (VSWM) w uczeniu się map. Ich badania pokazały, że na podstawie wyników w zadaniach pamięci wizualno- przestrzennej można przewidywać poprawność i dokładność rysowanych map, natomiast umiejętności rysowania map wysoko korelują z efektywnością uczenia się map. Niemniej jednak, istnieje szereg czynników dodatkowych, jakie odgrywają rolę, gdy poruszamy się w przestrzeni. Po pierwsze, nawigując w realnej przestrzeni mamy do czynienia z

materiałem konkretnym, nie tak abstrakcyjnym, jak w przypadku zadań stosowanych w testach psychometrycznych. Po drugie, nawigowanie nie polega wyłącznie na operowaniu materiałem przestrzennym w wyobraźni, ale angażuje jednocześnie nasze ciało. Ważne jest zatem, z jakiej perspektywy obserwujemy daną przestrzeń.

Ludzie stosują egocentryczny lub allocentryczny układ odniesienia tworząc umysłową reprezentację przestrzeni (Kosslyn, 1994). Egocentryczny układ odniesienia jest zdeterminowany poprzez pozycję widza w przestrzeni a przestrzenne reprezentacje umysłowe obserwowanych obiektów są wtedy zapamiętane z tej właśnie indywidualnej perspektywy. Dlatego też, potem dostęp do informacji przestrzennych w pamięci zależy od tego, w jaki sposób teren czy otoczenie zostało zakodowane (w odniesieniu do pozycji własnego ciała) (Waller, Montello, Richardson, Hegarty, 2002). Układ odniesienia może być także niezależny od pozycji obserwatora, a skoncentrowany wokół zewnętrznych punktów orientacyjnych- wtedy informacja przestrzenna nie jest związana z egocentryczną perspektywą- jest allocentryczna (Rieser, 1989; Waller i in., 2002). Kiedy stworzy się perspektywę egocentryczną, łatwiej jest odzyskać z pamięci informacje przestrzenne z doświadczanej perspektywy, natomiast konieczny jest proces rotacji umysłowej, aby porównywać nowe informacje o tej samej przestrzeni nawigując już z innej pozycji . Natomiast, gdy informacje przestrzenne są zachowane w pamięci w postaci allocentrycznej, późniejszy dostęp do nich jest mniej wrażliwy na zakłócenia i rozbieżności pomiędzy pierwszą a kolejnymi nowymi przyjmowanymi perspektywami i łatwiej jest zmieniać punkt widzenia (Rieser, 1989).

W badaniu Iachini, Ruotolo, Ruggiero, G. (2009) starano się zweryfikować, jakie znaczenie ma znajomość terenu dla tworzenia danego modelu umysłowej reprezentacji przestrzeni. Osoby badane znające i nieznające dany obszar „uczyły się” trzech budynków poprzez spacer wokół nich. Następnie pokazywano im mapy reprezentujące te tereny w pięciu różnych orientacjach (obrócone od 0° do 180°). Badani mieli za zadanie ocenić, czy dana mapa przedstawia odpowiednie relacje pomiędzy budynkami. Jak się okazało, osoby niezaznajomione z terenem, na którym odbywało się badanie, były efektywniejsze w poprawnym rozpoznawaniu

map, gdy perspektywa mapy ujmowała budynki od frontu, a kąt obrócenia nie był większy niż 45° . Badani, którzy poznali wcześniej ten obszar nie mieli problemu z mapami obróconymi o 90° czy nawet 180° i nie miało dla nich znaczenia, czy mapa przedstawiała budynki od frontu, czy z tyłu. Badacze interpretują te doniesienia sugerując, że teren, którego nie znamy zapamiętujemy z perspektywy egocentrycznej, a punkt widzenia allocentryczny tworzymy dopiero po lepszym zaznajomieniu się z terenem. Dodatkowo okazało się, że mężczyźni byli szybsi i dokładniejsi w tym zadaniu, a różnica ta była najbardziej ewidentna w grupie osób, które nie widziały wcześniej tego obszaru.

Podobne badanie przeprowadzili w 2003 roku Iachini i Logie. Jego uczestnicy uczyli się wcześniej lokalizacji kilku budynków na terenie nieznanego im kampusu uniwersytetu Aberdeen w Szkocji, poprzez spacer ścieżkami pomiędzy tymi budynkami. Następnie byli proszeni o rozpoznanie swojej aktualnej pozycji na trójwymiarowej mapie poprzez obserwację wcześniej oglądanych budynków z różnych kątów widzenia (od 0° do 180°). Wyniki jednoznacznie wskazały na spadek dokładności wraz ze wzrostem kąta odchylenia od pierwotnej perspektywy, co wskazuje, że umysłowa reprezentacja terenu została zapamiętana z perspektywy egocentrycznej.

Prestopnik i Roskos-Ewoldsen (2000) używali zadania związanego z odnajdywaniem drogi podzielonego na sekcje ego- i allocentryczne. Wyniki ich badania pokazały, że te osoby używające strategii egocentrycznych były szybsze w podążaniu trasami pokazanymi na ekranie komputera, natomiast osoby, które używały strategii allocentrycznych były szybsze w zadaniu, które polegało na określeniu kierunku, gdzie miała początek ta trasa.

Hund i Nazarczuk (2009) badali znaczenie umiejętności orientacji w terenie oraz treningu na efektywność odnajdywania drogi w wirtualnej przestrzeni. Uczestnicy nawigowali w komputerowym modelu budynku używając opisów tras, złożonych ze wskazówek „prawo-lewo” lub stron świata (grupa kontrolna nie miała okazji ćwiczyć na tym modelu). Następnie badani nawigowali używając tych samych wskazówek (eksplorowali teren, śledzili trasy, odnajdywali drogę) w budynku, na podstawie którego wykonany był model. Umiejętność orientacji w przestrzeni była badana poprzez badanie stopnia trafności identyfikacji kierunku,

gdzie znajdowały się znane im z etapu eksplorowania terenu, nie widzialne z danego miejsca elementy krajobrazu. Badani, którzy popełniali mniej błędów w zadaniu na określenie kierunku szybciej odnajdywali drogę w budynku, a szczególnie widoczna była ta różnica, gdy instrukcja zawierała wskazówki związane z kierunkami świata. Został również zaobserwowany efekt treningu- osoby z grupy kontrolnej były wolniejsze, szczególnie, gdy porównano je z grupą osób, która kierowała się kierunkami świata przy nawigacji.

Wobec tego z powyższych rozważań wynika, iż umysłowe reprezentacje przestrzeni mogą się zmieniać w wyniku nabywania przez jednostkę doświadczenia. Gdy wzrasta nasza znajomość danego terenu, wiedza staje się bardziej szczegółowa, dokładna i zintegrowana, czyli zbliżona do mapy (Bryant, 1982). Siegel i White (1975) zaproponowali model rozwoju wiedzy o przestrzeni, która rozwija się poprzez 3 stadia. Proces tworzenia map umysłowych przebiega w następujących etapach (Uttal, Holly i Taylor, 2006):

- etap znajomości punktów orientacyjnych (*landmark knowledge*), który polega na spostrzeżeniu, nazwaniu i zapamiętaniu konkretnych obiektów, jakie napotykamy na naszej drodze poruszając się w przestrzeni
- etap zapamiętania trasy (*route map*), czyli spostrzeżenie relacji pomiędzy konkretnymi punktami orientacyjnymi, ich konfiguracji, kolejności pojawiania się w zasięgu wzroku
- etap stworzenia mapy umysłowej z perspektywy „lotu ptaka” (*survey map*), czyli umiejętność wyobrażenia sobie mapy jakbyśmy patrzyli z góry, zrozumienie relacji między obiektami, których bezpośrednio nie widać (czyli np. skróty), na tym etapie dostrzegamy odległości między punktami, nie tylko następującymi po kolei, potrafimy wyobrazić sobie np. jak przejść inną drogą po tym samym terenie.

Niemale znaczenie ma również sposób, w jaki uczymy się danego terenu. Uczenie się mapy prowadzi do uzyskania perspektywy „z lotu ptaka”, natomiast, gdy uczymy się z doświadczenia, np. podczas spaceru po okolicy, wiedza proceduralna odnosi się do tej trasy (wymaga zapamiętania i integracji większej ilości informacji) (Hund i Nazarczuk, 2009). Inaczej zapamiętujemy teren, gdy wodzimy palcem po mapie, inaczej, gdy spacerujemy po ulicy. Inaczej, gdy

patrzemy na model/ mapę z góry, widząc wszystko, inaczej, gdy mamy tylko subiektywny punkt widzenia. Aby kierować się wskazówkami stron świata, wymagana jest perspektywa z „lotu ptaka”. Co ważne, etapy te mają również charakter rozwojowy- młodsze dzieci nie są w stanie utworzyć mapy w ostatnim stadium (Uttal, Holly i Taylor, 2006). Trzeba podkreślić, że nawet w tym samym otoczeniu, tym samym obszarze, można zaobserwować różnice indywidualne, szczególnie zaś różnice międzypłciowe (Lawton, 1996).

W zadaniach polegających na poruszaniu się w realnej przestrzeni można zaobserwować dwie główne strategie nawigacyjne (Eals i Silverman, 1994; Lawton, 1994, 2002), związane z tworzeniem map umysłowych (Coluccia, Lousue i Brandimonte, 2007; Hegarty i in.; 2006). Pierwsza ze strategii opiera się na zapamiętaniu punktów orientacyjnych i ich kolejności i jest nazywana strategią sytuacyjną lub strategią konkretnej drogi, natomiast druga polega na posługiwaniu się bardziej globalnymi wskazówkami, tj. kierunki świata czy położenie słońca, tzw. strategia orientacyjna (Lawton, 1994, Lawton i Kalfai, 2002). Warto także powołać się na dane wskazujące, iż stosowanie tych odmiennych strategii angażuje różne systemy neurologiczne (Schmitzer-Torbert, 2007). Z kolei Kosslyn (1987) proponuje rozróżnienie pomiędzy dwoma typami relacji reprezentacji przestrzennych w układzie wzrokowym. Kategorialne relacje reprezentacji przestrzennych określają, za pomocą abstrakcyjnych określeń, ich wzajemne położenie (obiekt A jest nad obiektem B) i są związane z werbalizowaniem. Drugi typ to koordynacyjne relacje przestrzenne, które są dokładne i konkretne, określają np. odległości (obiekt A jest 3 centymetry obok obiektu B) i są związane ze strategią typowo przestrzenną. Van der Ham i Borst (2011) wskazują na powiązanie lewej półkuli ze strategią kategorialną (werbalną) oraz prawej półkuli z koordynacyjną (przestrzenną).

Co więcej, jak wskazują badania Quiroga, Martínez-Molina, Lozano i Santacreu (2011), strategie nawigacyjne są związane także z refleksyjnością i impulsywnością osób badanych. Refleksyjność jest związana z dłuższym czasem rozwiązywania zadań poznawczych, przy jednoczesnej większej trafności udzielanych odpowiedzi, podczas gdy jednostki impulsywne reagują szybciej, ale często poprawność ich odpowiedzi jest niższa. Autorzy badania dowodzą, że osoby

impulsywne kierują się najbardziej oczywistymi czy widocznymi wskazówkami jak punkty orientacyjne czy ich sekwencja, natomiast osoby o refleksyjnym stylu poznawczym dokładniej analizują przestrzeń, dostrzegając nie tylko punkty orientacyjne, ale ich wzajemne relacje, uzyskując wyobrażenie bardziej globalne, odpowiadające strategii orientacyjnej.

Pamięć do obiektów to zdolność poznawcza, która pozwala na zapamiętanie lokalizacji obiektów, relacji między nimi i funkcjonuje w życiu codziennym, gdy przypominamy sobie, gdzie zostawiliśmy określone przedmioty czy gdy poruszamy się w terenie- np. szukamy drogi. Zadania związane z tą zdolnością wymagają od osób badanych np. określenia czy obiekty zostały przeniesione ze swoich poprzednich miejsc, jak daleko, przypomnienie sobie tych obiektów i ich miejsca, relacji między nimi itp. (Lejbak, Vrbancic, Crossley, 2009).

Badania wskazują na większą skuteczność strategii orientacyjnej (Lawton i Kalfai, 2002; Makarska, 2006), jako bardziej globalnej i jednocześnie „wyższej rozwojowo”- stanowi ostatni etap tworzenia kompletnych map umysłowych (Siegel i White, 1975; Uttal, Holly i Taylor, 2006). Nie wszystkie jednak wyniki badań potwierdzają, iż strategia orientacyjna jest skuteczniejsza. Allen (2000) wymienia poszczególne elementy, jakie służą nam, gdy orientujemy się w przestrzeni: charakterystyczne cechy otoczenia (punkty orientacyjne, ścieżki, punkty zwrotne: skrzyżowania, rozwidlenia dróg itp.), ograniczenia (dystans, strony świata, kierunki prawo-lewo), ruch (skręcić, iść, kontynuować), stany (gdy będziesz na ulicy x, punkt końcowy jest po drugiej stronie ulicy). Niektóre z tych elementów są bardziej preferowane przy wskazywaniu drogi. Jak wskazuje badanie Lovelace, Hegarty i Montello (1999) ilość punktów orientacyjnych, użytych przy wskazywaniu drogi, korelowała dodatnio z ocenianą jakością opisu trasy. Hund, Haney i Seanor (2008) zadawali badanym pytania otwarte dotyczące ich preferencji odnośnie wskazówek, gdy szukają drogi. Najczęściej odpowiedzi wskazywały na użyteczność konkretnych punktów orientacyjnych oraz wskazówek „prawo-lewo”, natomiast mało pomocne były wskazówki odwołujące się do stron świata.

Allen (2000) uzyskał wyniki świadczące o tym, iż instrukcje wskazujące drogę zawierające wiele punktów orientacyjnych, prowadziły do mniejszej ilości błędów w wykonaniu zadania przez osoby badane niż opisy, skoncentrowane na

opisach odległości pomiędzy poszczególnymi elementami czy wskazaniem stron świata. Do podobnych wyników doprowadziło badanie Padgitt i Hund (2012), gdzie badani popełniali mniej błędów odnajdując drogę, gdy kierowali się wskazówkami związanymi z konkretnymi punktami orientacyjnymi. Dla kontrastu inne badania pokazały, iż najgorzej oceniane pod względem przydatności opisy tras były najskuteczniejsze- dzięki nim najszybciej odnajdywano punkt docelowy (Hund i Minarik, 2006) . Możliwe, że najgorzej oceniane opisy były po prostu bardzo proste i bardziej konkretne niż te bardzo opisowe wskazówki. Hund i Minarik (2006) odkryli, że opisy związane ze stronami świata prowadzą do wyższej efektywności w odnajdywaniu drogi. Być może te różnice wynikają z faktu, iż model miasta używany w tym badaniu był oglądany cały czas z perspektywy lotu ptaka- ułatwiało to korzystanie z allocentrycznych wskazówek. Co więcej, cała przestrzeń była wtedy w zasięgu wzroku badanych, co zredukowało wymogi wobec pamięci roboczej- nie było konieczności ciągłej aktualizacji informacji, jaka ma miejsce podczas odnajdywania drogi w realnych sytuacjach.

3. PRZEJAWY RÓŻNIC MIĘDZYPLCIOWYCH W ZDOLNOŚCIACH PRZESTRZENNYCH

O zdolnościach przestrzennych często pisze się w kontekście różnic międzyplciowych. Niewątpliwie możemy powiedzieć, iż mężczyźni są bardziej efektywni pod względem zdolności przestrzennych a tego typu wyniki mają swe odbicie w życiu codziennym. Generalnie wiadomo, że kobiety rzadziej studiują architekturę czy garną się do zawodów wymagających wyższych zdolności przestrzennych. Można to oczywiście tłumaczyć siłą stereotypu, jednakże zazwyczaj ludzie zajmują się tym, co lubią i potrafią robić najlepiej. Istnieje szereg sytuacji, jak czytanie mapy, czy poruszanie się w terenie, które wielu kobietom po prostu sprawiają większą trudność. Konieczne wydaje się, więc zweryfikowanie potocznych twierdzeń dotyczących gorszego radzenia sobie płci pięknej z orientacją w przestrzeni. Szczególnie zaś, dlatego, iż zdolności te są we współczesnych czasach coraz bardziej potrzebne. Z drugiej jednak strony, jeżeli z

kobiecy zdołnościami przestrzennymi byłoby aż tak złe, to, co sprawia, że kobiety jednak trafiają bez problemu do celu i mimo wszystko zdołności przestrzenne zapewniają im bezpieczne funkcjonowanie?

3.1 Różnice międzypłciowe w narzędziach psychometrycznych

Testy ‘papier ołówek’ mierzące zdołności przestrzenne mają bardzo długą historię. Eliot i Smith (1983) w swojej pracy podają przykłady 392 testów zdołności przestrzennych. W aktualnych badaniach nad zdołnościami przestrzennymi stosuje się pewien powtarzający się zestaw mierzących je technik- najczęściej stosowany jest test rotacji umysłowej, znany w literaturze pod nazwą testu Vandenberg’a (obracanie w wyobraźni trójwymiarowymi figurami) oraz test Poziomu Wody (zaznaczenie przewidywanej linii wody w pojemniku przechylonym o określoną liczbę stopni).

Obecnie możliwe jest porównywanie wyników różnych badań, co umożliwia stwierdzenie różnic międzypłciowych w tychże zdołnościach przestrzennych. Istotnym faktem jest, iż metaanalizy badań na przestrzeni ostatnich 30 lat konsekwentnie wskazują na istotną różnicę między kobietami i mężczyznami w zakresie zdołności przestrzennych- szczególnie zaś zdołności rotacji umysłowej. Przykładem może być metaanaliza Voyer, Voyer i Bryden (1995). Ogólna analiza 286 badań dokonana przez wymienionych autorów wykazała znaczącą różnicę międzypłciową w zakresie opisywanych zdołności: $d = 0.37$ $p < .01$. Jednakże, kiedy analizujemy poszczególne aspekty zdołności przestrzennych, to wyniki przedstawiają się następująco: wizualizacja przestrzenna $d = 0.19$, spostrzeganie przestrzenne $d = 0.56$ a rotacja przestrzenna, będąca tym aspektem zdołności przestrzennych, która daje mężczyznom największą przewagę, $d = 0.56$, mierzona zaś testem Vandenberg’a aż $d = 0.94$ (Voyer, Voyer i Bryden, 1995)! Podobne wyniki uzyskali także Linn i Petersen (1985). Jak pisze Hyde (1981), różnica na poziomie zaledwie tylko $d = 0.50$ jest spora, gdyż jeśli odetniemy krańce dystrybucji po prawej stronie powyżej pewnego wysokiego poziomu uzdolnień, to dostaniemy stosunek 2:1 dla mężczyzn. Nawet mała różnica międzypłciowa może generować

bardzo dużą różnicę w proporcjach kobiet i mężczyzn powyżej pewnego miejsca odcięcia, powyżej którego wymagana jest bardzo dobra umiejętność. Płeć ma bardzo duże znaczenie dla wykonania testu Vandenberg'a i stanowi 12- 16% wariancji, jak podają Sanders, Cohen i Soares (1986). Taki sam efekt uzyskamy porównując iloraz inteligencji pracowników fizycznych i studentów, czy porównując wzrost dziewcząt 13-sto i 18-sto letnich (Halpern, 1986). Istnieje ogromna liczba badań potwierdzających tę różnicę (Freeman i Frederick, 1995; Hyde, 1981; Voyer, Voyer i Bryden, 1995).

Inna nowsza metaanaliza (McNulty, 2007), wskazuje, że zadania przestrzenne nieangażujące zdolności rotacji umysłowej, nie wykazują tak dużej różnicy międzypłciowej. Wyniki metaanalizy McNulty (2007), która brała pod uwagę wyniki 696 badań wskazują na różnice międzypłciowe w zakresie wszystkich czynników składających się na zdolności przestrzenne, jednakże niektóre z nich są minimalne, inne zaś bardzo znaczące. Mniejsze różnice zaobserwowano w czynnikach: szybkość percepcji (szybkość spostrzegania obiektów w przestrzeni), gdzie średni ważony efekt płci wynosi $d=0,15$ czy wizualizacja przestrzenna $d=0,3$. Natomiast szybkość rotacji umysłowej z efektem płci $d=0,63$ czy skanowanie przestrzenne (śledzenie wzrokiem trasy) z efektem $d=0,96$ wskazują na niebagatelne różnice międzypłciowe.

W ramach badań pamięci roboczej, Vecchi i Girelli (1998) badali różnice między płciami w zadaniach przestrzennych, które wymagały albo zapamiętywania (bierne zadania) albo manipulowania lub przekształcania (zadania aktywne) informacji o obiektach w przestrzeni. Wyniki ich badań wskazują na różnicę międzypłciową na korzyść mężczyzn, szczególnie widoczną podczas wykonywania zadań wymagających aktywnego przetwarzania informacji. Poza tym, nawet testy wymagające aktywnego przetwarzania przestrzennego, zazwyczaj prezentują statyczne obiekty. Niektórzy badacze sugerują, że percepcja dynamicznych relacji przestrzennych angażuje jeszcze inne zdolności. Seibert i Snow (1965) stworzyli różnorodne testy ruchomych obrazów na potrzeby badania dynamicznych zdolności przestrzennych. Dalsze badania pokazały, iż efekt płci w zadaniach wizualno- przestrzennych nie jest jednorodny- charakterystyka zadania może wywołać jej wielkość- czasami nawet samą obecność różnic międzypłciowych.

Jak wskazują badania, nie bez znaczenia jest rodzaj materiału, jaki jest stosowany w testach przestrzennych typu 'papier-olówek". Chodzi tutaj o obiekty, którymi osoby badane operują w wyobraźni podczas rozwiązywania zadań przestrzennych. Jak się okazuje, różnica międzypłciowa nawet w rotacji przestrzennej zanika, gdy zamiast abstrakcyjnych figur wprowadzi się konkretne obiekty: np. znaki alfanumeryczne, symbole, rysunki zwierząt (Jansen-Osmann i Heil, 2007) czy figury ludzkie (Rilea, 2008).

Efekt przewagi mężczyzn w testach badających zdolności przestrzenne, w szczególności zaś rotacji umysłowej, jest uważany za wyjątkowo trwałą różnicę. Można tutaj jednak przywołać bardzo ciekawe wyniki metaanalizy Feingolda, która pokazuje, iż różnice międzypłciowe w zdolnościach przestrzennych zanikają (Feingold, 1988). Jak pokazują badania Feingolda, wyniki dziewcząt bardzo poprawiły się, a wielkość efektu zmniejszyła się znacząco na przestrzeni zaledwie 33 lat. Powinno tak być w związku z depolaryzacją rodzajową oraz ze zmieniającymi się zasadami wychowania, edukacji czy traktowania kobiet i mężczyzn. Kontrargumentem mogą być jednak badania Norweskie (Nordvik i Amponsah, 1998), które pokazują całkowicie odmienne wnioski. Kraje skandynawskie słyną z daleko posuniętego równouprawnienia płci, nie tylko prawnego, ale przede wszystkim mentalnego. Badania te pokazały, że różnice międzypłciowe zarówno w rotacji umysłowej, jak i wizualizacji i percepcji przestrzennej są takie same jak w innych krajach. Nie znaleziono potwierdzenia dla hipotezy, iż różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych zmniejszają się.

Warto podkreślić niespotykaną w badaniach psychologicznych zgodność wyników wielu badań empirycznych, jak i fakt pojawiania się takich samych danych w odmiennych kulturach na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat (Ciarkowska, 2004). Analiza Silverman, Choi i Peters (2007) pokazuje, iż mężczyźni we wszystkich 7 grupach etnicznych z 40 krajów świata branych pod uwagę w analizie, osiągnęli istotnie wyższe niż kobiety wyniki w teście rotacji umysłowej.

3.2 *Badania w warunkach zbliżonych do naturalnych*

Wyniki badań w warunkach zbliżonych do naturalnych wskazują na przewagę mężczyzn tylko w niektórych sytuacjach (Alyman i Peters, 1993; Schmitzer-Torbert, 2007; Hegarty i in. 2002; Lawton, 2002) oraz umożliwiają wyodrębnienie typów zadań, w których kobiety uzyskują lepsze wyniki (Barkley i Gabriel, 2007; Coluccia i Louse, 2004, Silverman i Eals, 1992). Kobiety i mężczyźni z różną sprawnością odnajdują drogę w trój-wymiarowym środowisku- mężczyźni są szybsi w lokalizowaniu celu, kiedy korzystają z mapy lub kompasu w wojskowym teście na orientację (Malinowski i Gillespie, 2001; Lawton, 2002). Jednakże, kiedy używa się komputerowego labiryntu mężczyźni są szybsi jedynie wtedy, gdy punkty kontrolne zmieniają położenie w trakcie treningu. Gdy punkty kontrolne pozostawały w miejscu, nie zidentyfikowano różnic międzypłciowych w wykonaniu zadania (Sandstrom, Kaufman & Huettel, 1998; Lawton, 2002). Jak na przykład pokazali Picucci, Caffo i Bosco (2011), kobiety równie dobrze jak mężczyźni radziły sobie z materiałem geometrycznym, co więcej, ich reakcje w zadaniu symulującym nawigację przestrzenną były celniejsze i bardziej logiczne (w ramach dopasowania strategii przestrzennych) gdy punkty kontrolne były blisko celu, widoczne i stabilne. Brak również wcześniejszych doniesień o różnicach międzypłciowych w odnajdywaniu drogi w budynkach (Coluccia i Louse, 2004; Hölscher, Büchner, Brösamle, Meilinger i Strube, 2007; Hölscher, Büchner, Meilinger, Strube 2009).

Mimo stosunkowo niewielkiego związku między testami mierzącymi zdolności przestrzenne a wykazywaniem tych zdolności w realnej przestrzeni, wielu autorów wskazuje na różnice międzypłciowe w orientacji przestrzennej. Lawton (1994) odnotowała istotny efekt płci (wyższy wynik mężczyzn) w zadaniach polegających na odnajdywaniu drogi. Dla kontrastu badania O'Laughlin i Brubaker (1998) nie wykazały różnic międzypłciowych w zadaniu z mapami. Jako czynnik wyjaśniający efekt płci zaproponowano szybkość przetwarzania informacji (Loring-Meier & Halpern, 1999).

Badania w warunkach naturalnych lub oparte o wiedzę o realnych obszarach terenu są dosyć rzadkie. W większości przypadków, wykrywane są jedynie małe różnice między kobietami i mężczyznami w wiedzy na temat odległości i relacji

miedzy znanymi im miejscami (Gärling, Böök, i Ergezen, 1982). Kobiety pamiętają więcej punktów orientacyjnych, ale już mniej tras niż mężczyźni podczas rysowania mapy znanego im kampusu (Gärling, Lindberg, Mäntylä, 1983). Mężczyźni natomiast są bardziej niż kobiety biegli we wskazywaniu kierunku ukrytych elementów (Bryant, 1982, Hegarty i in., 2006; Lawton, 1996). Mężczyźni są również bardziej dokładni, gdy mierzy się wiedzę na temat konfiguracji punktów w dużej przestrzeni włączając orientację wg stron świata (Sholl, Acacio, Makar i Leon, 2000). Przewaga mężczyzn ujawnia się najczęściej wtedy, gdy zadanie wymaga aktywnych zdolności przestrzennych (Coluccia & Louse, 2004; Hegarty i in., 2006; O’Nuallain, 1998; Pesce, Casella & Capranica, 2004).

Bardziej widoczna różnica na korzyść mężczyzn wyłania się z badań prowadzonych z wykorzystaniem nieznanych im terenów, szczególnie, gdy badani uczą się rozkładu przestrzennego poprzez ruch. W dwóch znanych badaniach, uczestniczki były mniej dokładne niż uczestnicy płci męskiej we wskazywaniu punktów orientacyjnych (Bryant, 1982; Lawton, 1996) czy początku trasy, jaką właśnie przeszły, gdy stosowano właśnie procedurę nauki terenu poprzez osobista jej eksplorację (Lawton i in., 1996; Montello, Lovelace, Golledge, Self, 1999; Silverman i in., 2000). Co ciekawe, niektóre badania nie wskazują na różnice międzypłciowe we wskazywaniu czy ocenie odległości między punktami w przestrzeni (Montello i Pick, 1993).

Warto przytoczyć w tym miejscu badanie Kim, Lee i Lee (2007), dotyczące nawigacji w matrycy dwuwymiarowej oraz rozpoznawania scen występujących podczas prowadzenia samochodu w symulatorze. Prowadzenie samochodu wymaga podzielności uwagi, gdyż kierowcy skanują wzrokowo otoczenie i jednocześnie zerkają na instrumenty do sterowania w aucie oraz odpowiednio reagują na rozmaite formy stymulacji z zewnątrz. Jak wskazują badania, występują istotne różnice międzypłciowe pomiędzy kierowcami (Taubman i Fidner, 2003), które można zaobserwować w życiu codziennym. Kobiety-kierowcy mają tendencję do unikania zagrożeń, skręcania w ulice/ pasy „pod prąd”, miewają też trudności z parkowaniem. Loan (2002 za Kim, Lee i Lee, 2007) sugeruje, że kobiety- kierowcy powodują kolizje głównie z powodu błędów percepcji przestrzeni (np. błędnie ocenionej odległości). Dodatkowo kobiety kierowcy niżej niż mężczyźni oceniają

swoje umiejętności prowadzenia samochodu. Wyniki badania Kim, Lee i Lee z 2007 roku pokazały, iż kobiety w zadaniu symulującym jazdę samochodem popełniły istotnie więcej błędów (rozpoznały mniej scen występujących przy uprzedniej symulacji jazdy autem, na przykład nie zauważały przejeżdżających aut), co może być jednym z dowodów na gorsze radzenie sobie z orientacją w przestrzeni przez kobiety i niestety wspierać obowiązujący w naszym społeczeństwie stereotyp.

Badanie Silverman, Choi, Mackewn, Fisher, Moro i Olshansky (2000) wskazuje na interesujący związek pomiędzy zdolnościami odnajdywania drogi a rotacją umysłową. Po tym jak uczestnicy badania uczyli się ścieżki w lesie w realnej przestrzeni, byli proszeni o wskazanie skąd przyszli i wskazanie skrótu z punktu startu do punktu, w jakim stoją. Mężczyźni istotnie trafniej określali zarówno punkt startu jak i skrót, a wykonanie tego zadania dodatnio korelowało z wynikami testu na rotację umysłową. Powołując się na autorów badania, zarówno zdolność odnajdywania drogi jak i rotacja umysłowa umożliwiają utrzymanie jednolitej umysłowej reprezentacji przestrzeni.

Pomimo, iż te badania nie dostarczają jednoznacznych danych dotyczących różnic międzypłciowych w zakresie i orientacji, tym nie mniej jednak wskazują, jak ważne jest zrozumienie bardziej precyzyjnych mechanizmów leżących u podłoża owych różnic oraz podkreślają, jak szczególną rolę odgrywają strategie poznawcze i różnice indywidualne.

Ważnym czynnikiem w orientacji przestrzennej jest umiejętność rozumienia, uczenia się oraz tworzenia map umysłowych, a wyniki badań pokazują, że w tym aspekcie odnotowywane są różnice międzypłciowe (Brunye i Taylor, 2008; Hegarty i in., 2006; Coluccia, Louse i Brandimite, 2007). Jak się okazuje, kobiety również mają większe niż mężczyźni trudności w tworzeniu map umysłowych z perspektywy „lotu ptaka” (Coluccia, Louse i Brandimite, 2007; Uttal, Holly i Taylor, 2006). Prawdopodobnie jest to związane z odmiennymi strategiami, jakie obie płci stosują poruszając się w przestrzeni (Eals i Silverman, 1994; Lawton, 1994, 2002), co potwierdza dane dotyczące tworzenia map umysłowych (Coluccia, Lousue i Brandiminte, 2007; Hegarty i in.; 2006). Kobiety bardziej koncentrują się na punktach orientacyjnych (strategia sytuacyjna/ konkretnej drogi), podczas gdy

mężczyźni posługują się bardziej globalnymi wskazówkami, tj. kierunki świata czy położenie słońca (strategia orientacyjna) (Lawton, 1994, 2002).

Różnice międzypłciowe zaobserwujemy również analizując sposób wskazywania drogi innym, gdyż kobiety odnoszą się do charakterystycznych dla danej trasy punktów, a mężczyźni do kierunków świata, odległości, ilości kilometrów/ mil (Dabbs, Chang, Strong, & Milun, 1998; Lawton 2001; Montello, Lovelace, Golledge, & Self, 1999; Schmitz, 1997). Kobiety lepiej zapamiętują lokalizację punktów orientacyjnych (Eals & Silverman, 1994; Galea i Kimura, 1993; Montello, Lovelace, Golledge, & Self, 1999; Silverman i Eals, 1992; Kimura, 2006), natomiast mężczyźni lepiej wskazują kierunek miejsca, w którym znajdują się, niewidoczne z danego miejsca, obiekty (Bryant, 1982; Lawton, 1996; Lawton 2002).

W większości badań mężczyźni uzyskują wyższe wyniki w zadaniach związanych z nawigacją takich jak: uczenie się nowych tras z map (Galea i Kimura, 1993), ze zdjęć (Holding i Holding, 1989) czy w wirtualnej przestrzeni (Moffat, Hampson i Hantzipantelis, 1998; Sandstrom, Kaufman i Huettel, 1998). Kobiety jednak lepiej identyfikują i zapamiętują lokalizację obiektów w środowisku, w którym nawigują (Galea i Kimura, 1993; Sandstorm i in., 1998). Podsumowując, wyniki rozmaitych badań okazuje się, że kobiety i mężczyźni skupiają się na innego typu informacjach dotyczących przestrzeni. Dabbs, Chang, Strong i Milun (1998) sugerują, że kobiety koncentrują się na czynnikach odnoszących się do samej osoby, konkretnych reprezentacjach otoczenia (np. „moje” prawo-lewo, konkretne punkty orientacyjne), podczas gdy mężczyźni skupiają uwagę na czynnikach abstrakcyjnych, jak relacje abstrakcyjne w układzie geometrycznym (np. odległość, kierunki świata). Co więcej, kiedy wskazujemy drogę innym, panowie częściej używają kierunków świata, natomiast panie częściej używają częściej opisów topograficznych, odnoszą się do opisów punktów orientacyjnych, jak konkretne budynki czy inne rzucające się w oczy obiekty na drodze (Brown, Lahar, Mosley, 1998; Dabbs i in., 1998; Galea i Kimura, 1993; McGuinness i Sparks, 1983; Moffat i in., 1998). Mężczyźni używają również bardziej empirycznie mierzalnych wskaźników jak odległość w milach (Dabbs i in., 1998; Galea i Kimura, 1993; Moffat i in., 1998; Ward, Newcombe i Overton, 1986).

Chen, Chang i Chang (2009) przeprowadzili badanie, które miało na celu m.in. weryfikację, jaki typ wskazówek jest bardziej efektywny gdy chodzi o odszukanie drogi w wirtualnej rzeczywistości. Jak się okazało, mężczyźni efektywniej odnajdywali drogę niż kobiety, lecz jak wskazały wyniki odpowiednie wsparcie może znacząco podnieść umiejętności nawigacji w terenie i wyeliminować różnice międzypłciowe. „Drogowskazy” były znacznie skuteczniejsze niż mapy „jesteś tutaj” (perspektywa z „lotu ptaka”). Drogowskazy były dopasowane do perspektywy egocentrycznej, co znacząco ułatwia zadanie. Nie ma bowiem wtedy konieczności przełączania się bieżącego pola widzenia na umysłową mapę z perspektywy „lotu ptaka” (jeśli w ogóle taką już się było w stanie utworzyć), nie ma również wtedy konieczności rotowania w umyśle elementów przestrzeni, dzięki czemu nie przeciążamy pamięci roboczej. Wyniki kwestionariusza stworzonego na potrzeby tego badania wskazały, że kobiety chętniej przyjmują egocentryczną strategię, podczas gdy mężczyźni pokazali większą tendencję do stosowania strategii allocentrycznej.

Badanie Silverman (2007) pokazało, iż kobiety były istotnie bardziej efektywne od mężczyzn w pamięci obiektów we wszystkich 7 grupach etnicznych mieszkających w 35 krajach branych pod uwagę w tej analizie. Testy pamięci obiektów w większości wskazują na przewagę kobiet w tym zakresie (Barkley i Gabriel, 2007). W eksperymencie Barkley’a i Gabriel z 2007 kobiety trafniej i szybciej wskazywały położenie obiektów- niezależnie czy dotyczyło to punktów położonych blisko czy poza zasięgiem wzroku. Lepsza pamięć punktów orientacyjnych i ich położenia jest jednym z możliwych mechanizmów stojących za kobiecymi preferencjami, co do strategii poruszania się w terenie. Ten efekt potwierdza badanie Lejbak in. (2009), którzy używali materiału o różnej skali werbalnej (łatwo- trudno nazywalne), ponieważ przewaga kobiet w tym zakresie mogłaby być spowodowana komponentem werbalnym (przewaga kobiet w zadaniach werbalnych). Wyniki ich badania wskazały na bardzo duży efekt przewagi kobiet ($d = 0,82$), niezależnie od stosowanego materiału czy procedury (wersja papierowa vs. komputerowa). Jedną z hipotez, skąd bierze się tak duża różnica, mówi o poziomie hormonów- wyższy poziom estrogenu jest związany z

lepszym wykonaniem zadania zapamiętania pamięci obiektów (Hampson i Duff, 2007).

De Goede i Postma (2008) przeprowadzali badania używając zadania składającego się z kolorowych zdjęć 8 miejsc w środku i dookoła budynku, gdzie każde ze zdjęć zawierało 10 przedmiotów codziennego użytku. Kobiety uzyskały znacznie wyższe wyniki w tym zadaniu, niezależnie od typu instrukcji i czasu odroczenia (max. 50 minut.). Podobne badanie przeprowadzili New, Krasnow, Truxaw i Gaulin (2007), które dotyczyło zapamiętywania lokalizacji produktów spożywczych i otrzymali zbliżone do powyższych wyniki. Jak piszą Honda i Nihei (2009) efektywność kobiet w tego typu zadaniach zależy w dużym stopniu od tego, na ile zbliżone do naturalnych są warunki badań. Co więcej w literaturze znajdziemy sugestie, iż te różnice wynikają nie tyle ze zdolności przestrzennych, ale z dymorfizmu płciowego związanego z różnicami w strategiach poznawczych czy stylach uwagi, a mogą być także związane z systemem afektywnym, który odpowiada na wymagania kontekstu społecznego (Honda i Nihei, 2009). Alexander (2005) wskazuje, że efekt przewagi kobiet jest wzmacniany, gdy uruchomi się przewarżanie emocjonalne oraz, że kobiety lepiej przypominają sobie obiekty, które znajdują się w prawym polu widzenia.

Mimo wszystko znajdziemy również doniesienia o większej efektywności mężczyzn w pamięci lokalizacji obiektów. Można znaleźć wyniki badań, gdzie to mężczyźni są dużo dokładniejsi w identyfikacji lokalizacji obiektów (Holding, 1992; Lövdén, Herlilits, Schellenbach, Grossman-Hunter, Krupov, Lindenberg, 2007) lub nie wykrywa się w tym zakresie różnic międzypłciowych. Badaniem wskazującym, iż pamięć lokalizacji obiektów to nie zawsze domena płci pięknej to eksperyment Iachini, Sergi, Ruggiero i Gnisci (2005). Badacze zastosowali zadanie polegające na zapamiętaniu położenia przedmiotów leżących w pokoju w realnej przestrzeni. Eksperymentator zmieniał położenie przedmiotów a badani mieli za zadanie umieścić je na poprzednich miejscach. Nie odnotowano żadnych różnic międzypłciowych w wykonaniu tego zadania- jedyna różnica, na jaką wskazały badania, polegała na męskiej przewadze w przypominaniu sobie dystansu między poszczególnymi przedmiotami. Sharps, Welton i Price (1993) w swoim badaniu dowiedli, że mężczyźni są lepsi od kobiet w przypominaniu sobie obiektów

znajdujących się na mapie, natomiast, gdy kontekst nie był związany z mapą, różnica międzypłciowa występowała, ale na korzyść kobiet.

Niektóre z najwyraźniejszych dowodów na różnice międzypłciowe w zdolnościach orientacji przestrzennej pochodzą z eksperymentów, gdzie manipuluje się informacjami czysto geometrycznymi lub o punktach orientacyjnych. Poruszanie się w wirtualnym labiryncie było dużo trudniejsze dla mężczyzn, gdy badacze zmienili proporcje geometryczne owego labiryntu, natomiast zmiany w informacjach o punktach orientacyjnych wpływały deprawująco na obie płcie (Sandstorm, Kaufman i Huattel, 1998). Inne badanie pokazuje, iż umiejętność rozpoznawania otoczenia jest spowolniona u mężczyzn, gdy usuniemy dalekie i bliskie punkty orientacyjne, natomiast kobiety rozpoznają otoczenie wolniej, gdy usuniemy jedynie bliskie punkty (Barkley i Gabriel, 2007). Podsumowując powyższe odkrycia, kobiety używają punktów orientacyjnych, jako wskazówki lokalizacji, podczas gdy mężczyźni używają zarówno punktów jak i informacji geometrycznych by orientować się w większej przestrzeni.

Większość studiów skoncentrowanych wokół tematu różnic międzypłciowych w stosowaniu strategii orientacji w terenie polega na badaniach, kiedy to pozwala się osobom badanym używać strategii orientacyjnych według ich własnego wyboru. W zadaniu w warunkach zbliżonych do naturalnych wykorzystanym w badaniu Saucier i in. (2002) nie odnotowano żadnych różnic międzypłciowych, gdy uczestnikom badania podano instrukcje oparte na punktach orientacyjnych. W owym badaniu różnica między kobietami i mężczyznami ujawniła się jedynie, gdy instrukcje opierały się na abstrakcyjnych wskazówkach do nawigacji (np. „idź 100m i dalej kieruj się na północ”). Co więcej Saucier i in. (2002) wskazują, że wielkość różnicy międzypłciowej jest skorelowana ze skalą przestrzeni jaką operują osoby badane. Kiedy była to papierowa matryca wielkości 10cm X 10cm a instrukcja była oparta o układ geometryczny, mężczyźni byli efektywniejsi w rozwiązywaniu zadań. Kiedy zaś wykorzystywano to zadanie i instruowano badanych używając informacji o punktach orientacyjnych, kobiety wypadały lepiej. Podsumowując, efekt typu udzielanej instrukcji był istotnie większy w zadaniu na małą skalę w porównaniu z zadaniem na orientację w realnej przestrzeni, gdzie ten efekt nie był aż tak duży.

W badaniu przeprowadzonym przez Saucier, Bowman i Elias (2003), badani podczas wykonywania zadań angażujących zdolności przestrzenne byli poddawani jednocześnie interferencji słownej oraz przestrzennej. Tak jak przewidziano, kobiety, gdy opierały się na instrukcjach opartych o punkty orientacyjne, interferencja słowna znacząco wpływała na ich poziom wykonania zadań, redukując je do poziomu wykonania zadań przez mężczyzn (bez interferencji poziom wykonania był wyższy u kobiet) niezależnego od typu interferencji. Interferencja słowna również ujemnie wpływała na wykonanie zadań przestrzennych kobiet, które otrzymały instrukcje oparte o system geometryczny. Badanie nie potwierdziło, aby jakakolwiek interferencja miała wpływ na wykonanie zadań przez mężczyzn (przy każdej instrukcji). Sensowna zatem wydaje się konkluzja, że kobiety niezależnie od wymagań sytuacji stosują strategię werbalizowania (nazywania), a to ma swe odbicie w wydolności przetwarzania informacji o przestrzeni czy zmniejszeniu pojemności pamięci roboczej.

Zgodne z tymi obserwacjami są wyniki badań dowodzące, iż kobiety mają lepszą pamięć do ciągów słów (Chipman i Kimura, 1998), czy uzyskują przewagę nad mężczyznami w zadaniach na kojarzenie werbalne (Moffat i in., 1998). Chipman i Kimura wskazują, że właśnie te podwyższone zdolności werbalne kobiet mają związek z wykorzystywaną przez płęć piękną strategią podczas odnajdywania drogi.

Jak już wspomniano wcześniej, bardzo istotną rolę w zdolnościach przestrzennych odgrywa wizualno-przestrzenna pamięć robocza. Badano również jak duże znaczenie ma ona dla zdolności, jakimi posługujemy się na „dużą skalę”. W badaniu Bosco, Longoni i Vecchi’ego (2004) porównywano wyniki kobiet i mężczyzn w zaprojektowanej przez badaczy baterii testów mierzących umiejętności orientacji oraz dodatkowo pomiarowi podlegała także robocza pamięć wizualno-przestrzenna (VSWM). Badacze odnotowali istotne różnice na korzyść mężczyzn we wszystkich zadaniach angażujących roboczą pamięć wizualno- przestrzenną, co potwierdza dotychczasowe doniesienia z literatury. Co najciekawsze natomiast VSWM okazuje się być dobrym predyktorem zdolności orientacji przestrzennej, ale tylko u mężczyzn. Nie uzyskano bowiem wyniku potwierdzającego różnice międzypłciowe w wykonaniu zadań na orientację przestrzenną. Wskaźniki korelacji

między wynikami w testach pamięci roboczej a zadaniami mierzącymi zdolności orientacji w przestrzeni, wskazują, że kobiety i mężczyźni używają innego rodzaju strategii podczas radzenia sobie z tego typu zadaniami. W szczególności aktywne procesy pamięci roboczej wydają się odgrywać większą rolę w wykonaniu zadań przestrzennych przez kobiety, co potwierdza istotę tej zmiennej w interpretacji efektu płci w zadaniach mierzących roboczą pamięć wizualno-przestrzenną. Autorzy badania (Bosco, Longoni i Vecchi, 2004) sugerują, że niska efektywność w zadaniach na orientację wynika z nieodpowiedniego wyboru wizualno-przestrzennej strategii w danym zadaniu, co może być związane z przeładowaniem aktywnych zasobów pamięci roboczej. Ten efekt jest bardziej widoczny w badaniach laboratoryjnych niż w badaniach ekologicznych. Być może właśnie, dlatego kobiety wybierają tę strategię, jako mniej obciążającą. Jednocześnie w realnym życiu codziennym strategia, którą stosują kobiety jest wystarczająca by efektywnie jednak poruszać się w przestrzeni.

Można połączyć sugestię Vernonona (1950), iż wartość predykcyjna testów psychometrycznych zależy od innych cech osób badanych, z ogólnym odkryciem, że wyniki w testach przestrzennych są zależne od rodzaju instrukcji. Hipoteza zakładająca, że „wzrokowcy” i „słuchowcy” odniosą inne korzyści z różnych typów instrukcji, powstała już za czasów Galtona (1880 za Eliot i Smith, 1983). Interakcje pomiędzy zdolnościami werbalnymi i przestrzennymi oraz metodami instruowania badanych (instrukcje wymagające odmiennego ilościowo i jakościowo rodzaju przetwarzania werbalnego i przestrzennego) próbowano kilkakrotnie już zbadać (Cronbach i Snow, 1977; Gustafsson, 1976). Saucier, Bowman i Elias (2003) przeprowadzili badanie, w którym studenci wykonywali zadanie związane z nawigacją. Było to zadanie oparte o matrycę zawierającą symbole „łatwo nazywalne”. Badani uzyskiwali instrukcje oparte o układ geometryczny lub oparte o punkty orientacyjne (symbole- np. „ idź do symbolu serca, następnie 3 pola w dół”). Podczas wykonywania zadania uczestnicy badania byli również poddawani interferencji- werbalnej lub przestrzennej. Poziom wykonania zadania przez mężczyzn nie zmieniał się niezależnie od rodzaju interferencji. Po zadaniu na nawigację badani rozpoznawali symbole występujące w poprzednim zadaniu i w tym zakresie kobiety były istotnie lepsze niż mężczyźni.

Autorzy podsumowując wyniki tego badania stwierdzili, że kobiety w większym stopniu niż mężczyźni polegają na informacjach werbalnych podczas nawigowania w przestrzeni, niezależnie od typu instrukcji.

Sensowna, zatem wydaje się konkluzja, że kobiety niezależnie od wymagań sytuacji stosują strategię werbalizowania (nazywania), a to ma swe odbicie w wydolności przetwarzania informacji o przestrzeni czy zmniejszeniu pojemności pamięci roboczej. Dlatego w zadaniach mierzących pojemność pamięci roboczej opartych o materiał słowny (w których kobiety uzyskują zazwyczaj istotnie wyższe wyniki w porównaniu do mężczyzn) kobiety wykazują większą aktywność mózgu niż mężczyźni (Gur i in., 2000). Analogicznie mózg mężczyzn aktywuje się w większym stopniu, podczas wykonywania zadań typowo przestrzennych. Jeśli więc kobiety mają większą pojemność pamięci werbalnej oraz sprawniej przetwarzają informacje w pętli fonologicznej, zasoby mogą być automatycznie przekazywane do tego podsystemu. Odpowiednio, skoro kobiety mają mniejszą pojemność oraz zdolność przetwarzania w szkicowniku wzrokowo-przestrzennym, zasoby są automatycznie przekazywane do bardziej efektywnego podsystemu, czyli pętli fonologicznej. Chipman i Kimura (1998) wskazują, że właśnie te podwyższone zdolności werbalne kobiet mają związek z wykorzystywaną przez płęć piękną strategią podczas odnajdywania drogi.

Jednym z przejawów różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych jest również fakt, iż kobiety wykazują większy poziom poczucia lęku podczas wykonywania zadań związanych ze znalezieniem np. skrótu bez pomocy mapy, lub też przy decydowaniu, w którą stronę skręcić po wyjechaniu samochodem z parkingu (Lawton, 1994, 1996). Kobiety uważają ponadto odnajdywanie drogi za trudniejsze niż mężczyźni (Burns, 1998; Lawton, 2002) i częściej czują się niepewnie (Olaughlin & Brubaker, 1998; Lawton 2002), choć w rzeczywistości poziom wykonania nie zawsze różni się międzypłciowo.

Ciekawe wyniki przedstawiają również dwa badania: Staszkievicza (2004) i Ziubińskiej (2004, za Ciarkowska, 2004). Zdolności przestrzenne były w pierwszym przypadku badane Testem Poziomu Wody, natomiast w drugim Testem Rotacji Umysłowej Stevena Vandenberg'a. Lęk przestrzenny był mierzony za pomocą stworzonego na potrzebę badań kwestionariuszem. W obu przypadkach uzyskano

zbliżone średnie wielkości lęku przestrzennego dla kobiet i mężczyzn, gdzie kobiety okazały się posiadać wyższy poziom tej zmiennej. Badania pokazały, iż istnieje negatywna korelacja między poziomem lęku przestrzennego a poziomem wykonania obu rodzajów zadań przestrzennych. Podobnie Hund i Manarik (2006) odkryli, że gdy poziom lęku wzrasta, badani popełniają więcej błędów podczas nawigacji. Wyniki tego badania pokazały, że wraz ze wzrostem lęku wzrastała również ilość opisów konkretnych obiektów na drodze, opisy prawo-lewo podczas wskazywania drogi, co wskazywałoby na związek lęku przestrzennego ze stosowaną strategią. Co jednak najważniejsze, różnica na korzyść mężczyzn może być niwelowana, gdy poziom lęku przestrzennego jest zbliżony lub taki sam jak u kobiet (Hund i Minarik, 2006; Lawton, 2002).

4. WYJAŚNIENIA RÓŻNICY MIĘDZY KOBIETAMI I MĘŻCZYZNAMI W ZDOLNOŚCIACH PRZESTRZENNYCH

Istnieje wiele kierunków interpretacji znaczących różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych opisanych w poprzednim paragrafie. Pytanie, dlaczego mężczyźni charakteryzują się istotnie wyższymi zdolnościami przestrzennymi, przywołuje stary spór: „natura czy środowisko”. Faktem jest, iż rozpatrywanie tego problemu oddzielając wpływy biologiczne od środowiskowych jest trudne, mamy bowiem najczęściej do czynienia z połączeniem tych dwóch rodzajów oddziaływań (Strelau, 1997).

4.1 Uwarunkowania biologiczne

Sam Vandenberg (1969 za Kass, 1998) postawił hipotezę, iż różnica międzypłciowa w zakresie zdolności przestrzennych ma charakter genetyczny. Badacz prowadził eksperymenty nad zdolnościami rotacji umysłowej wśród bliźniąt monozygotycznych, uzyskując wysokie korelacje wyniku testu u bliźniąt. Jak jednak

uważają inni autorzy, wyniki jego badań nie stanowią wystarczającego uzasadnienia dla postawionej przez Vandenbergę hipotezy (Kass i in., 1998). Z kolei Stafford (1961) sugerował, iż za poziom zdolności przestrzennych odpowiada recesywny gen znajdujący się w chromosomie X. Proces dziedziczenia odpowiedzialnego za poziom tego genu, według autora przebiega łatwiej u mężczyzn, z powodu dziedziczenia tylko jednego chromosomu X zawierającego gen.

Warto w tym miejscu wspomnieć o zespole Turnera, czyli uwarunkowanym genetycznie zespole wad spowodowanych całkowitym lub częściowym brakiem jednego z chromosomów X we wszystkich komórkach organizmu lub w pewnej ich części. Występuje u 1 na 2000 – 2500 urodzonych dziewczynek. Najważniejsze cechy występujące u osób z zespołem Turnera to: niski wzrost, słabo zaznaczone cechy żeńskie i wrodzona dysgeneza gonad powodująca w większości przypadków bezpłodność. Dziewczęta z syndromem Turnera mają m.in. problemy z pamięcią oraz zadaniami związanymi z koordynacją wizualno-przestrzenną, jak rotacja umysłowa czy orientacja w terenie. Przypuszcza się, że te trudności wynikają z deficytów estrogenu związanego z tym syndromem, ponieważ terapia hormonalna poprawia sprawność w zakresie orientacji. (Saenger, 1996; Saenger, Wikland, Conway, Davenport, 2001). Mimo, iż jest to przykład pewnego schorzenia, może sugerować możliwą genezę różnic międzypłciowych związaną z samą płcią chromosomalną.

Jedną z teorii uzasadniających różnice międzypłciową w zdolnościach przestrzennych opiera się na fakcie, iż mózgi kobiet charakteryzują się znacznie mniejszą asymetrią niż mózgi mężczyzn, co oznacza mniejszą przewagę półkuli prawej nad lewą (Kimura i Harshman, 1984; Moir i Jessel, 1993). Organizacja mózgu męskiego według tej teorii ma również wskazywać na większą specjalizację półkul u mężczyzn, a co za tym idzie, lepiej wykształcone pewne zdolności, tj. zdolności przestrzenne. Dowiedziono bowiem, że prawa półkula jest dominującą dla przetwarzania przestrzennego (Vogel, Bowers i Vogel, 2003). Tłumaczy to się tym, że większa asymetria umożliwia zaangażowanie jednej półkuli (tutaj prawej) w zachowania nastawione na orientację przestrzenną.

Literatura neuropsychologiczna, testy psychologiczne czy testy badające ruchy gałki ocznej w przeważającym stopniu sugerują, że prawa półkula jest dominującą w sprawowaniu kontroli nad zdolnościami przestrzennymi. Co ciekawe jednak, lewa półkula bierze udział w wykonywaniu prostych zadań przestrzennych, ale prawa jest w tym zakresie zawsze sprawniejsza. Ponieważ obie półkule mogą wykonywać zadania przestrzenne, podsumowano, że w wypadku prostych zadań nie powinno się mówić o lateralizacji (Dick, 1976).

Gdy weźmiemy pod uwagę specyficzne zmienne moderujące uzyskujemy jeszcze bardziej złożony obraz. Nie wykazano bowiem dominacji żadnej z półkul przy wykonywaniu zadań związanych z wizualizacją przestrzenną, podczas gdy angażowanie się w zadania dotyczące orientacji w przestrzeni czy manualnej manipulacji powoduje większą aktywację prawej półkuli (Vogel, Bowers i Vogel, 2003).

Szukając różnic międzypłciowych, Jonas i Anuza (1982) badali osoby lewo- i praworęczne podczas wykonywania testu rotacji umysłowej i nie odnotowali żadnych różnic międzypłciowych. Okazało się jednak, iż istnieje niewielka różnica w wykonaniu testów rotacji na korzyść praworęcznych, co wskazuje na możliwą dominację lewej półkuli. Broca (za Springer i Deutsch, 1998) sugerował, że osoby prawo i lewo ręczne mają zorganizowane mózgi w odwrócony sposób (lustrzane odbicie), jakkolwiek badania nie potwierdzają tego efektu (Vogel, Bowers i Vogel, 2003). Być może w takim razie wyniki tego typu badań nie są odpowiednimi wskaźnikami organizacji funkcji w mózgu.

Jak pokazał Ernest (1998), osoby z wysokimi zdolnościami przestrzennymi oraz jednostki o przeciętnych tego typu zdolnościach, nie wykazały dominacji żadnej z półkul. Osoby gorzej radzące sobie z zadaniami przestrzennymi w większym stopniu używają prawej półkuli. Wyniki badań McGlone i Kertesz (1973) roku czy Voyer & Bryden (1990) wykazały, iż mężczyźni zdecydowanie bardziej używają prawej półkuli rozwiązując testy przestrzenne. Kobiety zaś nie wykazują dominacji żadnej z półkul podczas rozwiązywania problemów przestrzennych (Ernest, 1998). Co więcej, takie samo uszkodzenie prawej półkuli u kobiet i mężczyzn powoduje pogorszenie zdolności przestrzennych znacznie bardziej u mężczyzn (Grabowska, 1998; 2001; Harris, 1978; Moir i Jessel, 1993; Budoholska

i Grabowska, 1994; Halpern, 1992). Tłumaczy się to faktem, iż kobiety mają tendencję do używania języka radząc sobie z tego typu zadaniami (kobiety werbalizują, natomiast mężczyźni myślą o kształtach geometrycznych po prostu) (McGlone i Kertesz, 1973). Zdolności werbalne zlokalizowane są zaś w lewej półkuli (Springer i Deutsch, 1998), dlatego kobiety werbalizując informacje o przestrzeni, angażują w proces rozwiązywania zadania przestrzennego obie półkule, a mężczyźni posługują się wtedy tylko prawą stroną mózgu.

Dane pochodzące z różnego rodzaju badań- różnych metod- nie zawsze dają zawsze jednoznaczne wyniki. Poza tym niejasny jest związek między asymetrią półkul mózgowych a sprawnością wykorzystywania danej funkcji. Wiele danych skazuje także, iż asymetria wcale nie prowadzi do większej sprawności (Budoholska i Grabowska, 1994). Niektóre badania wspierają hipotezę o przewadze lewej półkuli, podczas gdy inne badania nie pokazują dowodów na lateralizację (Vogel, Bowers i Vogel, 2003). Stąd nie wiadomo wciąż, w jaki sposób organizowane są zdolności przestrzenne w mózgu.

Dodatkowo większość znanych badań prowadzonych jest na mózgach uszkodzonych, których funkcjonowanie zapewne jest odmienne od działania mózgów osób zdrowych. Poza tym dla uzyskania wyników istotnych statystycznie niezbędne są duże próby osób badanych, jednakże przy dużych próbach mogą nie ujawnić się małe niuanse, dlatego też niekiedy brane są pod uwagę pojedyncze studia przypadków by weryfikować teorie neuropsychologiczne. Natomiast trudno jest porównywać dwie jednostki, ponieważ każda z nich może charakteryzować się innymi patologiami systemu nerwowego (Vogel, Bowers i Vogel, 2003).

Gdy mowa o odmiennym funkcjonowaniu przestrzennym kobiet i mężczyzn to często traktuje się je jako wynik prenatalnego działania hormonów płciowych. Dziewczynki, które jeszcze w okresie prenatalnym zostały poddane nadmiernej ilości androgenów, w dzieciństwie zachowują się jak chłopcy, a w testach przestrzennych osiągają duże wyższe wyniki niż ich rówieśniczki (Hampson, 1995 za: Grabowska, 1998; Gouchie i Kimura, 1996; Lytton i Romney, 1991; Moir i Jessel, 1993). Odwrotnie zaś dzieje się z chłopcami, których matki zażywały preparaty o feminizującym wpływie na mózg- ich zdolności znacznie pogarszają się (Grabowska, 1998; 2001; Ridley, 1999). Miller (1994) dowodzi, że na bliźnięta o

różnych płciach ma wpływ prenatalny testosteron. Wewnątrz maciczny transfer hormonów został udowodniony w badaniach na gryzoniach i innych gatunkach o mnogich ciążyach (Ryan i Vandenberg, 2002). Na początku ciąży może występować bezpośredni transfer hormonów z jednego bliźniaka do drugiego poprzez łożysko, błony płodowe i skórę płodu (Abramovitch i Page, 1972). Dlatego też, jak wskazują badania z ostatnich lat (Vuoksima i in., 2010; Heil i in., 2011), kobiety, które miały brata bliźniaka, co oznacza, że oddziaływał na nie testosteron w łonie matki, wykazują większą sprawność w zadaniach rotacji umysłowej w porównaniu z kobietami, które miały siostrę bliźniaczkę, więc były tego wpływu hormonów pozbawione.

U dorosłych mężczyzn na podstawie poziomu testosteronu można w pewnym stopniu przewidzieć wydajność w zadaniach wzrokowo-przestrzennych (Goyette, McCoy, Kennedy i Sullivan, 2012; Hogervorst, Jager, Budge, Smith, 2004). U kobiet testosteron zwiększa efektywność w testach przestrzennych (Aleman i in., 2004). Dodatkowo spadek poziomu testosteronu w podeszłym wieku sprawia, że wielkość efektu różnicy płci jest mniejsza (Williams i Meck, 1991). Estrogeny są z kolei związane ze zmniejszeniem wydajności w zadaniach przestrzennych, co zostało udowodnione zarówno u samic gryzoni (Frye, 1997), jak i w przypadku kobiet (Hampson, 1990).

Pisząc o wpływie hormonów na zdolności przestrzenne, wspomnę także o znaczeniu stosowania hormonalnej antykoncepcji, a dokładnie progestinów zawartych w pigułkach antykoncepcyjnych (syntetycznego progesteronu). Badanie Griksiene i Ruksenas (2011) pokazało, że kobiety niezażywające pigułek antykoncepcyjnych szybciej zaznaczały odpowiedzi w teście rotacji przestrzennej niż kobiety stosujące antykoncepcję hormonalną. Jak wskazują doniesienia innych badaczy (Aleman i in., 2004; Maki i in., 2002), zdolności wizualno-przestrzenne są wyższe w fazie cyklu menstruacyjnego kobiet, kiedy poziom estrogenów i progesteronu jest najniższy, a także na dodatnią korelację testosteronu z poziomem wykonania zadań związanych z rotacją umysłową.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż różnice międzypłciowe w zdolnościach przestrzennych ujawniają się dopiero około 10-11 roku życia (Hoyek, Collet, Fargier i Guillot, 2012; Titze i in., 2010). Jak wskazują badania Titze i in. (2010), jeszcze w

wieku 9 lat chłopcy i dziewczęta nie różnią się pod względem wykonania zadań przestrzennych. Co więcej, badacze zauważyli, że jedynie chłopcy osiągalni coraz wyższe wyniki w tym zakresie wraz z wiekiem, a dziewczynki nie. Badacze wzięli również pod uwagę czynniki związane z oddziaływaniem stereotypów, lecz jak się okazało, manipulacja instrukcją zawierającą stereotyp lub jego zaprzeczenie nie miała żadnego wpływu na wyniki w teście rotacji umysłowej- jedenastoletni chłopcy i tak wykonywali zadanie lepiej niż dziewczynki w tym samym wieku. Badania Hoyek, Collet, Fargier i Guillot (2012) również potwierdzają tę prawidłowość. Porównywali oni różnice międzypłciowe u dzieci 7-8 letnich oraz 11-12 letnich. Chłopcy lepiej radzili sobie z rotacją przestrzenną jedynie w grupie starszych dzieci. Biologiczne wyjaśnienie tej prawidłowości opiera się na zmianach hormonalnych, jakie następują u dzieci powyżej 10 roku życia (Neuburger, Jansen, Heil i Quaiser-Pohl, 2011).

Teorie socjobiologiczne mówią z kolei o tym, że wysokie zdolności przestrzenne mężczyzn są pozostałością po okresach prehistorycznych, kiedy to właśnie oni zajmowali się wyrobem narzędzi, a polując musieli adekwatnie przewidywać położenie zwierzyny czy prędkość, z jaką się ona porusza (Buss, 1995; 2001; Eagly, 1995; Geary, 1995; Ciarkowska, 1998; Kimura, 2006). Kobiety zaś pozostając na miejscu trenowały pamięć lokalizacji obiektów- zapamiętywały np. miejsce gdzie rosną owoce czy jadalne rośliny (Buss, 1995; Buss, 2001).

Istnieje zatem szereg czynników natury biologicznej warunkujących efektywność rozwiązywania zadań przestrzennych oraz poruszania się w realnej przestrzeni.

4.2 Czynniki psychologiczne

Ostatnio coraz bardziej popularne są jednak teorie uzasadniające różnice międzypłciowe w zdolnościach przestrzennych jako efekt socjalizacji, odmiennego wychowania kobiet i mężczyzn, stereotypów, efektu treningu, które to czynniki działają na korzyść mężczyzn. Czynnikiem psychospołecznym poświęcam bardzo wiele uwagi ze względu na możliwość wpływu, jaki posiadamy oraz na możliwość

modyfikacji wielkości różnic międzypłciowych w zakresie zdolności przestrzennych. Wymienić wśród nich należy przede wszystkim stereotyp płci będący efektem socjalizacji, w której akcentuje się kulturowo uwarunkowana odmienność cech osobowości, a nawet konkretnych zachowań typowych, czy wręcz pożądaných w przypadku kobiet i mężczyzn (Mandal, 2000). Ponadto do czynników takich zalicza się trening zdolności przestrzennych oraz doświadczenia z ich wykorzystaniem (Bem, 2000; Ciarkowska, 2004; Kuczyńska, 1992; Lawton 1994).

Obciążenie stereotypem

Płeć biologiczna także nie jest zjawiskiem jednorodnym i przejawia się na kilka sposobów. Po pierwsze, jako odmienne pierwszo- i drugorzędne cechy związane z budową narządów rozrodczych kobiet i mężczyzn. Po drugie, widocznymi cechami trzeciorzędowymi, związanymi z somatotypem, czyli wzrostem, budową ciała, wagą, wysokością głosu, owłosieniem itp. Po trzecie, jest związana z gospodarką hormonalną, która odpowiada zarówno za wygląd jak i zachowania przedstawicieli obu płci.

Kobiety i mężczyźni różnią się od siebie nie tylko cechami fizycznymi, ale także zachowują się w różny sposób oraz spełniają inne role w społeczeństwie. Podczas gdy niektóre z tych różnic są związane z biologią, wiele innych jest wynikiem uspołecznienia. Fakt, iż chłopcy i dziewczynki uczą się różnych wobec siebie oczekiwań jest bardzo ważny (Zimbardo, 2001).

Płeć psychiczna, inaczej rodzaj (gender), jest wyuczoną właściwością psychiczną, związaną z odmiennością zachowań i postaw zwykle cechujących osobę o danej płci biologicznej (Zimbardo, 2001). Polaryzacja rodzajowa – zaś, to utrwalony w kulturze Zachodu sztuczny podział na właściwości kobiece i męskie, wychodzący daleko poza biologiczne różnice pomiędzy płciami. Depolaryzacja rodzajowa to z kolei proces odwrotny, który sprawia, iż różnice międzypłciowe zanikają, co prowadzi do pewnej spoistości rodzajowej, androgynizacji jednostek (Hulewska, Jasielska i Ziarko, 2002).

Stereotypy płciowe istnieją od wieków, są bardzo silne i stabilne, ale każdy z nas zapewne odczuwa jak oczekiwania co do mężczyzn i kobiet zmieniły się w ciągu ostatniego półwiecza. Na kierunek tych zmian zapewne miało wpływ wiele

czynników natury historycznej, społecznej, postępu naukowego itd., które sprawiły, że przede wszystkim stereotyp kobiecości zmienił się na przestrzeni ostatnich dekad. Aktualnie można mówić o dwóch funkcjonujących stereotypach kobiecości: tradycyjnym i nowoczesnym, zawierającym niektóre stereotypowe cechy męskie (np. ambicję, pewność siebie, agresywność) (Mandal, 2000). W przypadku mężczyzn sprawy mają się inaczej- stabilniej. Mężczyźni postrzegani, jako typowo „męscy” charakteryzują się dość niezmiennym zestawem cech. Niektórzy badacze wskazują jednak na fakt powstania alternatywnego męskiego stereotypu, czyli mężczyzny opiekuńczego i troskliwego w stosunku do kobiet, ale silnego psychicznie i skoncentrowanego na pracy zawodowej (Mandal, 2000).

Podstawowe przekonanie o instrumentalnych cechach mężczyzn i emocjonalnych i wspólnotowych cechach kobiet pozostało jednak niezmiennione i wciąż jest fundamentem wszelkich dyskusji na temat różnic międzypłciowych. Ostatnie 50 lat to okres pozytywnej zmiany stereotypu kobiecości- stereotyp kobiet jest oceniany nieco bardziej dla nich korzystnie, natomiast stereotyp mężczyzn współcześnie jest bardziej pejoratywny niż jeszcze pół wieku temu (Strzelecka, 2002). Porównanie uznanych za typowe wizerunki kobiet i mężczyzn pokazało, iż współcześnie kobietom przypisuje się więcej cech męskich niż kobiecych, co jest spójne z aspiracjami kobiet. Współczesne kobiety są przekonane, że inni cenią u nich cechy kobiece, natomiast one same cenią w sobie cechy męskie (Majcher, 2012). Zarówno wszelkie kwestie związane z tematem płci, jak i różnic międzypłciowych budzą powszechne zainteresowanie badaczy, naukowców, psychologów- praktyków, w ostatnich latach także mediów. Z jednej strony świadczy to o tym, że temat płci i różnic międzypłciowych stał się niezwykle istotny zarówno dla jednostki, jak i całej współczesnej kultury, z drugiej - budzi poważne wątpliwości- czy istnieje wewnętrzna, immanentna każdemu z nas kobiecość i męskość, czy to tylko wytwór kultury, dziś już dawno przestarzały? Mimo wielu wątpliwości, większość potocznych obserwacji jak i wyników badań naukowych pokazuje, że męskość i kobiecość to dwie różne jakości, dwie kategorie, przez które możemy postrzegać świat i siebie samych (Strzelecka, 2004).

Od lat w USA prowadzone są badania poświęcone płci psychicznej człowieka. Bem (2000; Kuczyńska, 1992) zakłada, że każdy z nas uczy się

kulturowych definicji kobiecości i męskości obowiązujących w społeczeństwie już jako dziecko. Definicje te obejmują nie tylko siatkę skojarzeń bezpośrednio związanych z płcią (tj. anatomia, funkcje reprodukcyjne, podział pracy, czy właściwości osobowościowe kobiet i mężczyzn), ale także skojarzenia pośrednie, bardziej odległe i metaforycznie związane z płcią. Dziecko w trakcie rozwoju tworzy, na podstawie odbieranych z otoczenia informacji, schemat płci. Jest to naturalny proces ze względu m.in. na istniejące w naszej kulturze wyraźne różnice międzypłciowe np., jeśli chodzi o ubiór, wykonywany zawód, czy chociażby imię (Vasta, Haith i Miller, 1995). Dziecko przyswaja sobie jeden ze schematów płciowych, a następnie ten schemat płci wpływa na te zachowania dziecka, które ono samo reguluje, sprawiając, iż garnie się ono do pewnych typów aktywności (np. chłopiec postanawia, że będzie grał w piłkę nożną). Po drugie schemat sprawia, że dziecko zwraca uwagę na pewne informacje bardziej, a na inne mniej, np.: dziewczynkę bardziej zainteresuje reklama lalek Barbie niż wyniki meczu piłki nożnej. Po trzecie, schemat płci może sprzyjać formułowaniu przez dziecko pewnych wniosków, np.: dziecko zakłada, że pewny znakomity gracz w podwórkowej drużynie futbolowej jest chłopcem, nie dziewczynką (Berndt i Hellen, 1986; Maccoby, 1988 za: Vasta, Haith i Miller, 1995).

Warto tutaj wspomnieć o koncepcji odmiennych u kobiet i mężczyzn schematów *Ja* (Cross i Marcus, 1997; Głuchowska, 2005). Mężczyźni posiadają niezależny schemat *Ja*, postrzegają siebie samych jako jednostki wyjątkowe, odrębne od innych. Wyniki badań wskazują, że mężczyźni częściej niż kobiety uznają, iż ich cechy są unikatowe (Głuchowska, 2005). Kobiety natomiast można określić jako zależne od innych, przez co przywiązują one większą wagę do sygnałów płynących z ich otoczenia (Cross i Marcus, 2002). Polskie badania Głuchowskiej (2007) wskazują, że mężczyźni bardziej ulegają zniekształceniom poznawczym polegającym na podkreślaniu własnej indywidualności. Kobiety zaś, częściej niż mężczyźni opisują siebie i innych za pomocą podobnych charakterystyk. Kobiety w większym stopniu odnoszą się do otoczenia tworząc obraz siebie, a zatem i swoich zdolności, kompetencji, umiejętności. Może to oznaczać większy wpływ stereotypów społecznych na kobiety niż na mężczyzn.

Dziecko już od bardzo wczesnych lat uczy się inaczej stosować, w zależności od płci, różne cechy czy wymiary osobowości. Poprzez ów wytworzony przez młodego człowieka schemat płci, selekcjonuje on docierające do niego informacje, a następnie wybiera te wymiary ludzkiej osobowości, które są z tym schematem zgodne. W ten sposób włącza je do koncepcji własnej osoby (Kuczyńska, 1992; Langlois i Dows, 1980 za: Zimbardo, 2001; Lytton i Romney, 1991). Uspołecznienie w zakresie ról seksualnych zaczyna się od urodzenia. Rodzice inaczej ubierają synów i córki, dają im różne zabawki i komunikują się z nimi w odmienny sposób (Reingold, 1975 za: Zimbardo, 2001). Wiedza o roli płciowej koreluje z zachowaniem związanym z tą rolą (Fagot, 1985; O'Brien i Huston, 1985 za: Vasta, Haith i Miller, 1995). Dużo zależy od metod wychowawczych rodziców, np. rodzice, którzy kwestionują role płciowe sprawiają, że ich dzieci nie wyznają stereotypów dotyczących zawodów itp. (Vasta, Haith i Miller, 1995).

Do lat 60-tych męskość i kobiecość były pojmowane, jako dwa końce jednego kontinuum (jednostka może być albo męska, albo kobieca). Bem odrzuciła jednak założenie o dychotomii ról seksualnych i przyjęła, iż męskość i kobiecość stanowią dwa oddzielne wymiary. Konsekwencją tego było przyjęcie hipotez o istnieniu osób androgynicznych, osób określonych, krzyżowo określonych i nieokreślonych seksualnie (nie używają kryteriów męskości- kobiecości przy opisie własnej osoby) (Bem, 2000; Kuczyńska, 1992). Jak pisze Bem (2000) konwencjonalne pod względem rodzaju kobiety i konwencjonalni pod względem rodzaju mężczyźni ograniczają swój potencjał zachowań do połowy, poprzez nieświadome narzucanie sobie kategorii rodzaju przy pomijaniu rzeczywistości. Osoby androgyniczne, dzięki innemu sposobowi organizacji pewnego zakresu informacji oraz szerszemu repertuarowi zachowań, mają większą możliwość dopasowania struktury działania do wymogów sytuacji (Bem 1981; Bem i Lenney, 1976 za: Bem, 2000 ; Bem, 1973; Bem Martyna i Watson, 1976 za: Kuczyńska 1992).

Skonstruowanie inwentarza służącego do oceny cech psychicznych związanych z płcią Bem Sex Role Inventory BSRI pozwoliło na przeprowadzenie szeregu badań. Okazało się, że teoria schematów płciowych Bem znalazła

potwierdzenie w danych empirycznych (Bem, 1984; Frable i Bem, 1985 za: Kuczyńska, 1992). U osób określonych seksualnie i osób określonych krzyżowo koncepcja własnej osoby powstaje na bazie społecznie definiowanego schematu płci, a u osób androgynicznych i nieokreślonych seksualnych poza nim (Bem, 2000; Kuczyńska, 1992).

Zatem czy tak wielka różnica między płciowa w zdolnościach przestrzennych nie jest wcale sprawą natury, ale kwestią treningu? Jeżeli to byłaby prawda, to kobiety, których rodzice, nauczyciele i inne osoby z otoczenia traktowali je jednakowo z ich męskimi rówieśnikami, gdyby dziewczynki miałyby wybór dotyczący zabawek i gier, nie wpajano im stereotypu małej słabej i niesamodzielnej kobiecości itp., to powinny one w rezultacie uzyskiwać lepsze wyniki w testach, w których mężczyźni ogólnie wypadają lepiej, bo takie kobiety miałyby tyleż samo okazji do treningu tych umiejętności. Wpływ osób dorosłych, rówieśników, mediów ma bardzo przecież znaczący wpływ na to, kim jesteśmy i co potrafimy. Być może kobiety, które nie identyfikują się wyłącznie lub w ogóle z rolą kobiecą, ale także z męską, a co za tym idzie, trenowały jako dziewczynki i obecnie trenują swoje zdolności nie ograniczając się stereotypami w zakresie pracy, rozrywki czy w ogóle codziennym życiu, są znacznie lepsze od swych „typowych” koleżanek? Podobnie, jeśli chodzi o mężczyzn, którzy nie wstydzą się wzbogacić swojej osobowości o cechy typowo kobiece lub przynajmniej nie ogranicza się do „typowo” męskich działań osiągną inne wyniki niż ci „męscy” mężczyźni. Taki sposób myślenia potwierdziła bardzo moim zdaniem interesująca meta analiza Signorelli i Jamison (1986).

Niektóre z zadań mogą być obciążone stereotypem, np. mężczyźni uważa się za lepszych kierowców niż kobiety. Nash (1975) uważa, że kobieta opisująca siebie cechami stereotypowo uważanymi za kobiece, będzie mniej sprawnie prowadziła samochód, mając na uwadze funkcjonujący w naszym społeczeństwie stereotyp. Dla kobiety, która w ten stereotyp nie wierzy, nie będzie to miało wpływu na jej zdolności prowadzenia auta. Nash uważała, że za pomocą tej hipotezy można wyjaśnić związek między obserwowanymi różnicami między płciowymi w osiągnięciach poznawczych, a procesem uspołecznienia. Signorella i Jamison (1986) przeanalizowali korelacje pomiędzy płcią psychologiczną, a wykonaniem

m.in. zadań przestrzennych w przypadku kobiet i mężczyzn. Słuszność hipotezy Nash potwierdziła się. Korelacje przypisywanych cech męskich korelowały dodatnio z wynikami w testach przestrzennych, liczba cech kobiecych dawała zaś korelację ujemną. Oznacza to, że im dana osoba postrzegała siebie, jako męską, tym miała wyższy wynik.

Podobne wnioski wyciągnęłam z własnego badania wykonanego jako część pracy rocznej empirycznej (Makarska, 2004). Zdolności przestrzenne zostały zmierzone za pomocą Testu Rotacji Umysłowej Stevena Vandenberg'a. Wyniki tego badania dowiodły, iż o zdolnościach przestrzennych decydują w dużym stopniu męskość i kobiecość, rozumiane, jako wynik osiągnięty w skalach męskości i kobiecości. Ten aspekt zbadałam Inwentarzem Płci Psychologicznej Alicji Kuczyńskiej. Badanie potwierdziło fakt, iż mężczyźni posiadają wyższe zdolności przestrzenne, jednakże bardzo duże znaczenie ma tutaj także płeć psychiczna człowieka. Im osoba jest bardziej męska, tym lepsze osiąga wyniki, natomiast odwrotne skutki ma wysoka kobiecość, która te wyniki obniża. Osoby androgyniczne obu płci różnią się między sobą w nikłym stopniu, w przeciwieństwie do osób określonych płciowo, pomiędzy którymi istnieje ogromna różnica.

□ *„Socjalizacja kobiet i mężczyzn jest jednym wielkim samo spełniającym się proroctwem na temat odmienności płci, tak wszędobylskim i silnym, że nie sposób rozstrzygnąć, jacy mężczyźni i kobiety byliby, gdyby nie wszechogarniające pryzmaty płci”* (Wojciszke, 2002, str. 443).

Powyższy cytat trafnie podsumowuje wyniki, według mnie bardzo ciekawego badania, w którym kobiety osiągały dużo gorsze wyniki, gdy przed wykonaniem pewnego zadania matematycznego, po tym jak powiedziano im, iż mężczyźni wypadają w nim zawsze lepiej niż kobiety, natomiast gdy takiej informacji nie udzielano, wyniki nie wykazywały różnic międzypłciowych (Steele, 1997). Jest to przykład dotyczący tezy, iż w wśród kobiet obserwujemy często tzw. obciążenie stereotypem, czyli dezorganizację pod wpływem informacji, że oto znalazły się w sytuacji, która może dowieść ich rzekomo słabszych zdolności w typowo męskiej dziedzinie (Wojciszke, 2002). Według Steele (1997) sukces w danej dziedzinie wymaga identyfikacji danej jednostki z tym obszarem. Jeżeli natomiast ta identyfikacja jest sprzeczna ze stereotypem, jaki obowiązuje w danym

społeczeństwie, sama świadomość tego stereotypu budzi lęk przed potwierdzeniem tych stereotypowych przekonań. W sytuacji oceny, może to być przyczyną gorszych osiągnięć w danej dziedzinie.

Warto przypomnieć, że Hyde i Mertz (2009) z University of Wisconsin-Madison przeanalizowały szereg badań i wykazały, że w społeczeństwach z silnie zaznaczoną nierównością płci dziewczynki osiągają gorsze wyniki w matematyce. Co więcej, jak wskazują autorki, w Stanach Zjednoczonych kobiety z tytułem doktora w naukach ścisłych stanowią aktualnie 30% całej populacji doktorów w tej dziedzinie, natomiast jeszcze 50 lat temu było ich zaledwie 5%! Możliwości edukacji i kariery zawodowej w sektorze SET (*Science Engineering Technology*) najwyraźniej stopniowo minimalizują różnicę międzypłciową w osiągnięciach w tym obszarze.

W społeczeństwach patriarchalnych kobiety wypadają gorzej od mężczyzn w zadaniach wymagających obracania obiektów w myślach. W społecznościach matriarchalnych różnice w osiąganych wynikach zanikają (Hoffman, Gneezy i List, 2011). Badacze pojechali do północnych Indii i odwiedzili dwa plemiona: patriarchalnych Karbi, gdzie większość dóbr należy do mężczyzn i dziedziczy najstarszy syn oraz Khasi, gdzie w odróżnieniu od większości wspólnot indyjskich zachowało się dziedziczenie matrylinearne, a status kobiet jest wysoki (po ślubie to mąż przenosi się do żony, domem rządzi babcia czyli teściowa, a mężczyznom nie wolno mieć ziemi). Hoffman tłumaczy, że wybrał właśnie te społeczności, ponieważ biologicznie i geograficznie są do siebie bardzo podobne, różnice występujące w zdolnościach należałoby zatem przypisać odmiennemu porządkowi społecznemu. Wioski tych grup etnicznych się ze sobą mieszają, w dodatku genetycznie oddzieliły się one od siebie zaledwie kilkaset lat temu. Zebrano grupę 1279 osób, które miały na czas ułożyć 4-elementową układankę przedstawiającą konia. Gdy wyliczono średni czas, biorąc pod uwagę wszystkich badanych, wyniósł on 40 sekund. Okazało się jednak, że wśród Karbi mężczyźni kończyli układanie o 36% wcześniej niż kobiety, a wśród Khasi obie płcie wypadały bardzo podobnie.

Eksperymenty nie wytłumaczyły jak kultura wpływa na zdolności przestrzenne ale najprawdopodobniej za pośrednictwem struktury rodzinnej i wykształcenia. W grupie z dziedziczeniem patrylinearnym mężczyźni uczą się o ok.

3,5 roku dłużej od kobiet, a w społeczeństwie matriarchalnym obie płcie kształcą się tyle samo czasu. Gdy naukowcy kontrolowali liczbę lat uczęszczania do szkoły, różnica między płciami zmniejszyła się o 1/3. Wg Hoffmana, oznacza to, że nauka może zwiększać zdolności przestrzenne. W ludzie Karbi niektóre kobiety mają ziemię i pieniądze, ponieważ w ich rodzinach nie było synów. Amerykanin porównał je z rodzinami, w których dominowali mężczyźni. Znowu okazało się, że przy wzroście stanu posiadania kobiety różnica w zdolnościach przestrzennych zmniejsza się o 1/3. Nie da się wykluczyć, że kobiety bardziej uzdolnione przestrzennie więcej osiągają, ale może być też tak, że domy z mniejszymi różnicami w uprawnieniach płci wzmacniają u kobiet zdolności przestrzenne.

Stereotyp płci zawarty w charakterze zadania może również wpływać na wykonanie tego zadania w zależności od tego, jakie osoba badana ma o sobie wyobrażenia (Blanton, Christie i Dye, 2000; Ritter, 2004; Smith, 2006). Warto tutaj wspomnieć, iż za pomocą instrukcji udało się już zaktywizować stereotyp, że kobiety mają niskie zdolności matematyczne i - co szczególnie ciekawe - grupą ulegającą skutecznie takiej manipulacji okazali się studenci i studentki matematyki warszawskich uczelni (Bandera, 2005). Stwierdzono, że przy pomocy instrukcji udało się zmniejszyć różnice międzypłciowe w rotacji przestrzennej (Moe, 2009), a z kolei u mężczyzn, u których zaktywizowano stereotyp ich lepszych zdolności przestrzennych, zarejestrowano nie tylko istotnie wyższy wynik w rotacji umysłowej, ale również wzrost natężenia hormonu męskiego, testosteronu i to aż o 60% w porównaniu z grupą kontrolną (Hausamnn, Schoofs, Rosenthal i Jordan, 2009). Istnieje również związek przywiązania do stereotypu danej płci a stosowaniem strategii odnajdywania drogi (męskość koreluje z wykorzystaniem strategii orientacyjnej) (Makarska, 2006; Ritter, 2004).

Warte przywołania jest również badanie Brown i Josephs (1999), którzy udowodnili, że obciążenie stereotypem może również dotyczyć mężczyzn w dziedzinie stereotypowo przypisanej, jako ich domena. Manipulacja eksperymentalna polegała na podaniu osobom badanym informacji, iż test, który rozwiązują identyfikuje jedynie osoby o bardzo niskich i osoby o bardzo wysokich umiejętnościach matematycznych. Kobiety wypadły istotnie gorzej, gdy słyszały informację o teście diagnozującym niskie wyniki, mężczyźni zaś odwrotnie. Jak się

zatem okazało, kobiety niepokoiły się, że test wykaże ich słabe zdolności matematyczne, mężczyźni zaś obawiali się, że nie sprostają zadaniu oraz wymaganiom stawianym przez stereotyp. Można zatem pokusić o bardziej ogólną hipotezę, iż stereotyp może obniżać wyniki osoby należącej do grupy, której ten stereotyp dotyczy.

Doświadczenie

Nasze zdolności kształtują się również w wyniku uczenia się, oddziaływań innych ludzi, wychowania itp.. Jeśli zaś chodzi o różnice w zdolnościach przestrzennych, to przecież już bardzo wczesnodziecięcy trening odgrywa tu ważną rolę. Na przykład chłopcy częściej poznają nowe przedmioty czy zabawki dotykając ich i manipulując nimi, natomiast dziewczynki czynią to z pewnej odległości. Małym chłopcom rodzice bardziej pozwalają oddalać się od nich niż dziewczynkom np. na spacerze (Turner i Helms, 1999), a także to chłopcom pozwala się wcześniej na odbywanie dłuższych samodzielnych wędrówek poza dom (Ciarkowska, 1998). Większa eksploracja przestrzeni przyczynia się do rozwoju tworzenia map umysłowych, a już 8 letni chłopcy lepiej radzą sobie w przestrzeni (Matthews, 1986, 1986; Webley, 1981; Webley i Whalley, 1987 za Lawton 2001). Same zabawki "chłopięce" pomagają trenować zdolności wzrokowo- przestrzenne, tj. klocki, modele do sklejania itp., a rodzice często sami nieświadomie pozbawiają dziewczynki takich ćwiczeń kupując im np. lalki czy zachęcając do zabawy w dom (Caldera, Huston, O'Brien, 1989; Eisenberg, 1995 za: Vasta, Haith i Miller, 1995; Grabowska, 1998; Halpern, 1986; Halpern, 1992; Lytton, Romney, 1991; Moir i Jessel, 1993; Promińska, 1987).

Poza tym istnieją dowody, że zdolności przestrzenne mogą być usprawniane przez trening , np.: w eksperymencie Beannigera i Newcombe'a (1989) przeprowadzano trening zdolności przestrzennych, a to skutkowało znacznym polepszeniem się wyników kobiet względem mężczyzn w testach badających te zdolności. Ciekawe wyniki przedstawia w swoim badaniu również Nowacka (2004, za Ciarkowska, 2004), w którym osoby badane w połowie stanowiły wytrenowane przestrzennie harcerki i dziewczynki nie będące harcerkami. W badaniu zastosowano specyficzny trening zdolności przestrzennych (grę komputerową), co

skutkowało polepszeniem wyników w teście Vandenberg'a w obu grupach, również u tych dziewcząt, które nie dysponowały wcześniej specyficznymi doświadczeniami przestrzennymi, związanymi z aktywnością życiową. Zatem wyniki owego eksperymentu potwierdziły hipotezę o znaczeniu doświadczenia w efektywności posługiwania się zdolnościami przestrzennymi. Interesujące, że trening sytuacyjny okazał się tak samo efektywny, niezależnie od wyjściowego poziomu umiejętności przestrzennych- harcerki przed treningiem osiągnęły wyższy wynik niż dziewczynki z grupy kontrolnej.

Podobnie hipotezę o znaczącej roli treningu potwierdza badanie Giller i Mellot z 1998 roku, w którym wykorzystali wirtualny labirynt-model miasta. Jak się okazało, im badani dłużej mieli okazję nawigować w labiryncie (podczas nauki rozkładu miasta), tym bardziej poprawiała się ich efektywność w zadaniu polegającym na odnajdywaniu celu. Analogiczne wnioski wyciągnęli Blades, Lippa, Golledge, Jacobsen i Kitchin (2002) w swoich szeroko zakrojonych badaniach, podczas których dowiedli, że skuteczność odnajdywania drogi w kampusie uniwersyteckim wzrastała wraz z doświadczeniem. Mężczyźni wykazują istotnie większe doświadczenie związane z odnajdywaniem drogi, na co wskazują liczne doniesienia badaczy (Anderson i Tindall, 1972; Edwards, 2000; Hart, 1979; Herman, 1987; Matthews, 1986; Medrich, 1982; Munroe & Munroe, 1971, 1997; Nerlove, 1971; Newson i Newson, 1987; Webley, 1981 za Lawton, 2002), co zapewne nie pozostaje bez znaczenia dla ich zdolności do nawigacji.

Mimo wszystko jednak nie należy zapominać, że posiadanie wyższych zdolności orientacji w przestrzeni nie pozostaje bez znaczenia. Kozłowski i Bryant (1977) badali osoby z wysokimi i niskimi zdolnościami orientacji w przestrzeni. Badani o wysokich tego typu zdolnościach bardzo szybko nabierali wprawy w wykonywaniu zadania na orientację (spacer podziemnym labiryntem korytarzy) - już po 4 próbie byli efektywni, natomiast osoby z niskimi zdolnościami orientacji nie poprawiały swojej skuteczności w tak szybkim tempie.

Woolett i Maguire (2010) badali licencjonowanych londyńskich taksówkarzy, którzy latami trenują poruszanie się w określonej złożonej przestrzeni metropolii, jaką jest Londyn. Taksówkarze podlegają treningowi latami, podczas którego zwracają uwagę na złożone drogi, punkty orientacyjne, uczą się relacji pomiędzy

ulicami itd. Ich praca wymaga codziennego planowania trasy. Te same czynności są również niezbędne podczas uczenia się planu nowego miasta. Woollett i Maguire po pierwsze porównywali ich efektywność w uczeniu się układu nieznanego im terenu z wynikami w tym zadaniu osób nie będących taksówkarzami. Po drugie badano jak efektywnie taksówkarze zintegrują z posiadaną mapą mentalną Londynu nowy obszar tego miasta. Jak się okazało taksówkarze byli bardziej skuteczni w odnajdywaniu drogi w nowym mieście w porównaniu do grupy kontrolnej oraz przedstawiali ją w postaci mapy z perspektywy „lotu ptaka”. Ich przewaga nie była jednak uniwersalna- ich efektywność nie była już tak wysoka w analogicznym zadaniu związanym z nowym terenem w Londynie (integracja nowych informacji przestrzennych z posiadaną reprezentacją umysłową terenu). Ten efekt można wytłumaczyć poprzez doniesienia innych badaczy uwzględniających porównanie ekspertów w różnych dziedzinach do amatorów (szachy, brydż, sport, muzyka)- tacy eksperci niekiedy mogą być podatni na popełnianie błędów bardziej niż amatorzy (Hecht i Proffitt, 1995). Wynika to z faktu, że gdy mamy w czymś wprawę często aplikujemy znany nam sposób wykonania czegoś na nową czynność automatycznie, co nie zawsze jest adekwatne do zadania. Amatorzy natomiast w tym samym czasie rozważają różne możliwości i mogą szybciej dość do rozwiązania niż eksperci. Być może, dlatego wprowadzenie całkowicie nowego materiału przestrzennego do zadania zmusiło taksówkarzy do zaprzestania używania reprezentacji planu miasta z „lotu ptaka” i sprowokowało do użycia strategii opartej o konkretne punkty i trasy, (Evans, Marrero, Butler, 1981) przez co ich efektywność znacznie się obniżyła.

Natomiast jak dowiodło badanie Olsena, Eliota i Hardy’ego (1988) osoby, które w badaniu kwestionariuszowym na temat przeszłych i obecnych wykonywanych czynności wymieniały sporty, reperowanie samochodu, układanie budowli z klocków czy gra na komputerze, wykonywały testy na zdolności przestrzenne znacznie lepiej niż osoby, w których repertuar nie wchodziły wymienione czynności. Osoby zajmujące się żeglarstwem, a więc w znacznym stopniu trenujące zdolności nawigacyjne, uzyskują znacznie większe wyniki w testach zdolności przestrzennych (Sloan Derlin, 2004).

Istnieje udowodnione powiązanie procesów motorycznych oraz rotacji umysłowej. Trening motoryczny jest działaniem, które angażuje mentalną manipulację obiektami w przestrzeni trójwymiarowej, powinien on zatem prowadzić do zwiększenia zdolności do obracania figur w umyśle (Jansen, Titze i Heil, 2009; Moreau, Clerc, Mansy-Dannay i Guerrien, 2010). Badania konsekwentnie udowadniały, iż podczas wykonywania rotacji umysłowej, aktywują się obszary kory mózgowej odpowiedzialne za ruch (Richter i in., 2000). Dodatkowo zauważono spadek wykonania, gdy badani wykonywali jednocześnie dodatkowe zadanie ruchowe (Wexler, Kosslyn, i Berthoz, 1998). Zgodne z tymi doniesieniami są wyniki badań Lee, Harris i Calvert (1997), gdzie wykonanie zadań związanych z rotacją umysłową było niższe u osób wykazujących objawy zaburzeń ruchowych. Moreau, Clerc, Mansy-Dannay i Guerrien (2012) badali wpływ treningu sportowego na efektywność w zadaniach rotacji umysłowej. Osoby badane trenowały 10 miesięcy zapaśnictwo (angażujące manipulacje reprezentacjami przestrzennymi) oraz bieganie (umiejętność rotacji umysłowej nie jest wykorzystywana). Jak się okazało, trening zapaśniczy zwiększył plastyczność poznawczą osób badanych, a co za tym idzie, ich wyniki w teście rotacji umysłowej wzrosły w porównaniu do pre-testu., biegacze nie poprawili zaś swoich umiejętności.

Różnice międzypłciowe mogą zostać wyeliminowane poprzez odpowiedni trening instrukcją, jak na przykład w ekologicznych badaniach Kass, Ahlers i Dugger (1998). Doświadczenie może odgrywać istotną rolę w minimalizowaniu i maksymalizowaniu efektu płci w tego typu zadaniach (Voyer, Nolan i Voyer, 2000). Z kolei Ginn i Pickens (2005) odkryli, że kobiety, które uczestniczyły w lekcjach muzyki, sztuki lub sportu miały więcej doświadczeń związanych z użyciem zdolności przestrzennych, a to skutkowało wyższymi wynikami w testach rotacji przestrzennej niż wyniki kobiet, które nie brały udziału w tego typu zajęciach. W normalnych codziennych okolicznościach chłopcy po prostu mają po prostu więcej okazji do treningu (Connor, Schackman i Serbin, 1978 za: Halpern, 1986; Turner i Helms, 1999; Wojciszke, 2002).

Również użytkowanie komputera jest czynnikiem modyfikującym różnice międzypłciowe, ponieważ zarówno kobiety jak i mężczyźni posługujący się komputerem mają przewagę w zdolnościach przestrzennych nad osobami, które

komputera nie używają i jednocześnie dużo mniej się między sobą różnią pod względem tych właśnie zdolności (Boot, Kramer, Simons, Fabiani, & Gratton, 2008; Terlecki i Newcombe, 2005). W interakcji człowiek-komputer, różnice w zdolności wizualizacji przestrzennej sprawiają, iż osoby bardziej uzdolnione przestrzennie są bardziej efektywne niż inni w poszukiwaniu informacji i pobieraniu informacji z Internetu. Ta różnica wydajności nie oznacza, że użytkownicy z niskimi zdolnościami przestrzennej wizualizacji nie mogą znaleźć informacji, ale są oni istotnie wolniejsi w tym zakresie (Vicente, Hayes, i Williges, 1987). Zdolność wizualizacji przestrzennej nie jest też całkowicie statyczna, może ulec poprawie z praktyką. Przykładowo kilkugodzinna sesja gry komputerowej War Craft znacznie podwyższa wynik w teście zdolności przestrzennych (Feng, Spence i Pratt, 2007).

Jak wskazują badania, już dwu miesięczny trening tych zdolności przynosi w równym stopniu efekty dziewczynkom i chłopcom (Sanz de Acedo Lizarraga i Garcia Ganuza, 2003). Różnica międzypłciowa w wynikach testów przestrzennych zanika natomiast wśród osób, które uczęszczają na więcej niż średnio kursów matematycznych na studiach (Alyman, Peters, 1993). Jednym z przykładów bardziej długotrwałego efektu oddziaływania- treningu zdolności jest badanie Balke-Aurelliego (1982), który śledził rezultaty szwedzkiego systemu edukacji na poziomie szkoły średniej. Jego analizy wykazały, że skumulowane efekty różnych doświadczeń edukacyjnych mogą być duże. Uczniowie edukowani w szkołach o programie zorientowanym na zdolności werbalne uzyskiwali wyższe wzrosty umiejętności werbalnych niż przestrzennych. Analogicznie w szkołach o profilu technicznym wychowankowie podnosili istotnie swoje zdolności przestrzenne w większym stopniu niż werbalne.

Dziewczynki preferujące chłopięce zabawki i inne aktywności niż zabawa lalkami, uzyskują znacznie wyższe wyniki w testach przestrzennych niż ich „dziewczęce” rówieśniczki, gdyż tak jak ich koledzy trenują swoje zdolności niemal na każdym kroku (Moir i Jessel, 1993). Rodzice pozwalają chłopcom na dłuższe i częstsze samodzielne oddalanie się (np. w kinie czy na placu zabaw) (Anderson & Tindall, 1972; Hart, 1979; Herman, Hems, & Cohen, 1987; Matthews, 1986; Webley, 1981; Medrich, Roizen, Rubin, & Buckley, 1982; Newson & Newson, 1987 za Lawton, 2002). Nawet w kulturach mniej rozwiniętych pod względem techniki,

chłopcy częściej oddalają się od domu i wybierają częściej takie aktywności, które sprzyjają poznawaniu nowych przestrzeni, jak np. pasienie bydła (Edwards, 2000; Munroe & Munroe, 1971, 1997; Nerlove, Munroe, & Munroe, 1971 za Lawton, 2002). Takie postępowanie może powodować, iż kobiety z racji mniejszego doświadczenia w tym aspekcie czują się mniej pewne w nowym otoczeniu. Mają tutaj także wpływ obawy rodziców dotyczące bezpieczeństwa ich córek. Rodzice zawsze przestrzegają córki przed np. wychodzeniem po zmroku, wzbudzając obawę przed napaścią. Stąd kobiety bardziej niż mężczyźni obawiają się napadu (Box, Hale, & Andrews, 1988; Braungart, Braungart, & Hoyer, 1980; Maxfield, 1987; Riger & Gordon, 1981; Weinrath & Gartrell, 1996 za Lawton, 2002), pomimo faktu, iż to mężczyźni są częściej ofiarami wszelkiego rodzaju aktów przemocy (zabójstwa, rabunki etc.) (Kellerman i Mercy, 1992). Być może więc owy lęk ma swe źródło także w zakazach i przestrożach rodziców troszczących się o bezpieczeństwo swoich córek. Kobiety z racji mniejszego doświadczenia w tym aspekcie czują się mniej pewne w nowym otoczeniu. Chłopcy zaś dzięki częstym i dłuższym wędrówkom uczą się poruszania w przestrzeni wg bardziej ogólnych wskazówek, gdyż te, niezależnie od miejsca, w jakim się znajdują, zawsze pozostają te same. Starsi badani częściej powołują się na kierunki świata niż młodsi (Lawton, 2001), co wskazuje, iż jest to związane z doświadczeniem.

Podsumowując, należy wziąć pod uwagę wszystkie czynniki, jakie mają znaczenie dla powstawania jak i zmniejszania różnic międzypłciowych w zakresie zdolności przestrzennych. Ważne bowiem są wzajemne relacje między czynnikami biologicznymi, socjologicznymi oraz doświadczeniami, które to wpływają na zdolności i osiągnięcia (Ceci, Williams i Bernett, 2009). Czynniki indywidualne oraz socjokulturowe mają wpływ na sukces w zawodach związanych z określonymi zdolnościami. Szeroki kontekst- w tym kultura, w jakiej żyjemy, najbliższe otoczenie, które z kolei wpływa na indywidualną motywację, poglądy, aktywności, wartości. Aktywności zaś mogą wpływać następnie na rozwój mózgu a kolejno na zdolności i umiejętności, jakie jednostka buduje w trakcie swojego życia. Niektóre zdolności są wykazywane w testach inteligencji, osiągnięciach na egzaminach czy ocenach szkolnych, co z kolei ma znaczenie dla naszego dalszego rozwoju kariery

i finalnie statusu społecznego. Wynik testowy ma wtedy znaczenie, gdy jest poddany dalszej ewaluacji.

5. PYTANIA I HIPOTEZY BADAWCZE

Dane z literatury konsekwentnie od kilku dekad wskazują na znaczne różnice międzypłciowe w zakresie zdolności przestrzennych na korzyść mężczyzn. Istnieje wiele teorii tłumaczących owe zróżnicowanie jak odmienna budowa mózgu, hormony, ewolucja czy wreszcie proces socjalizacji. Badania w warunkach naturalnych nie zawsze potwierdzają różnice między kobietami i mężczyznami w orientacji przestrzennej. Można jednak przywołać szereg badań wskazujących, iż zdolności przestrzenne mogą być modyfikowane przez czynniki takie jak płeć psychiczna, lęk a przede wszystkim doświadczenie. Dlatego też społeczna interpretacja powstawania różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych jest uzasadniona. Ważne wydaje się również stosowanie przez kobiety i mężczyzn odmiennych strategii podczas poruszania się w przestrzeni jak i tworzenia map umysłowych, uczenia się czy szkicowania mapy. Ciekawe jest, czy stosowanie danej strategii zależy od płci biologicznej człowieka, czy jest to również efekt procesu wychowania i doświadczeń? Czynniki te bowiem mogą wzajemnie na siebie oddziaływać, np. predyspozycja biologiczna wpływa na wybór aktywności, zaś brak doświadczeń związanych z trenowaniem umiejętności przestrzennych powoduje gorsze funkcjonowanie w obszarach wymagających tego typu umiejętności, jak na przykład jazda samochodem, a to z kolei wzmacnia przywiązanie do stereotypu, że kobiety są gorszymi kierowcami lub wręcz nie powinny prowadzić pojazdów mechanicznych.

Ważny jest również problem, na ile wyniki testów badających umiejętności przestrzenne mogą być predyktorami rzeczywistych umiejętności, zdolności przestrzennych stosowanych na co dzień. Badaniom wykorzystującym Test Vandenberg'a lub Test Poziomu Wody trudno nie zarzucić oderwania od realnych sytuacji życiowych. Zastanawiający jest bowiem fakt, iż tak ogromne międzypłciowe różnice w zdolnościach przestrzennych jakoś nie przeszkadzają kobietom sprawnie poruszać się w terenie, w mieście, jeździć samochodem, czy po prostu odnaleźć

drogę do domu. Dlatego warto by przeprowadzić badanie jak najbardziej odpowiadające warunkom rzeczywistym.

Postanowiłam zbadać powyższe problemy stawiając następujące pytania badawcze:

1. *Jaka jest wielkość różnic międzypłciowych w nawigacji w realnej przestrzeni?*
 - a) *Czy wielkość różnic międzypłciowych w nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych pokrywa się z wielkością efektu płci w zadaniach symulujących poruszanie się w przestrzeni oraz testach zdolności przestrzennych?*
2. *Jakie czynniki mogą wpłynąć na wielkość różnic między kobietami i mężczyznami w zdolnościach nawigacji przestrzennej?*
 - b) *Czy obciążenie zadania stereotypem płciowym modyfikuje różnice międzypłciowe w nawigacji przestrzennej?*
 - c) *Czy płeć psychiczna osoby badanej wpływa na wielkość różnic międzypłciowych w nawigacji przestrzennej?*
 - d) *Jaka jest rola doświadczenia w nawigacji przestrzennej?*

Celem programu badawczego jest m.in. uporządkowanie danych dotyczących konstruktu zdolności przestrzennych, nie jest on bowiem jednoznaczny. Trudności w definicji powodują rozbieżność wyników badań nad zdolnościami przestrzennymi. Najważniejszym celem jednak jest zastosowanie nowego typu materiału, narzędzi symulujących orientację przestrzenną- a w każdym razie symulujące procesy poznawcze stojące za efektywnym poruszaniem się w przestrzeni.

Postawiono następujące ogólne hipotezy badawcze:

1. **Różnice międzypłciowe ujawnią się we wszystkich trzech sytuacjach angażujących zdolności przestrzenne (test, symulacja, warunki naturalne).**

- 2. Trening w zakresie zdolności przestrzennych będzie wpływał na zwiększenie efektywności wykonania zadań związanych z nawigacją przestrzenną.**
- 3. Osoby posługujące się strategią orientacyjną wykażą się wyższą sprawnością wykonania zadań przestrzennych niż osoby stosujące strategię konkretnej drogi.**
- 4. Mężczyźni zadeklarują wyższe zdolności orientacji w terenie niż kobiety.**
- 5. Obciążenie stereotypem będzie czynnikiem modyfikującym poziom wykonania zadań nawigacji przestrzennej w warunkach zbliżonych do naturalnych.**

ROZDZIAŁ II

CZĘŚĆ EMPIRYCZNA

1. CHARAKTERYSTYKA ZBIERANIA DANYCH EMPIRYCZNYCH W CAŁYM PROGRAMIE BADAWCZYM

1.1 Założenia postępowania badawczego

Wprawdzie program badawczy składał się z trzech odrębnych elementów, ale zarazem stanowi całość, którą wyznaczają zarówno wspólne przesłanki teoretyczne, operacjonalizacja zmiennych, jak i wykorzystanie tych samych narzędzi. Z tego względu postanowiono przedstawić w jednym miejscu informacje wspólne dla całego programu badawczego, aby uniknąć powtórzeń przy opisie każdego badania. Zwłaszcza, że gromadzenie danych empirycznych zostało poprzedzone przyjęciem założeń obowiązujących w całym programie badawczym. Leżały one zarówno u podstaw przyjętych rozwiązań metodologicznych, jak i zasad konstrukcji procedur badawczych, a dotyczyły:

- Schematu badań
- Operacjonalizacji zmiennych zależnych, kryterialnych oraz pośredniczących
- Pomiaru zdolności przestrzennych
- Konstrukcji narzędzi psychometrycznych
- Doboru osób badanych

Szczegółowej charakterystyce założeń poświęcone są dalsze części niniejszego paragrafu.

1.2. Schemat badań oraz operacjonalizacja zmiennych niezależnych, kryterialnych i pośredniczących

Jak wspomniano powyżej, program badawczy obejmował trzy odrębne badania, z których każde zostało oparte na odrębnym schemacie metodologicznym, pierwsze miało charakter eksperymentalny, w drugim wykorzystano schemat quasi-eksperymentalny, zaś trzecie przeprowadzono w schemacie korelacyjnym (oczywiście, uwzględniając płeć uczestników jako

zmienną kryterialną). Wybór schematu badania był podyktowany przede wszystkim problemem teoretycznym, ale też i zamiarem zrealizowania wielokrotnie formułowanego w literaturze postulatu o konieczności analizowania zdolności przestrzennych człowieka w warunkach zbliżonych do realnych sytuacji życiowych, w których je wykorzystuje. Badanie pierwsze zostało przeprowadzone w warunkach najbardziej odległych od naturalnych, z kolei sytuacja badania trzeciego została zaaranżowana w całkowicie naturalnym środowisku (poruszanie się po budynku), pomiędzy nimi zaś sytuuje się badanie drugie, w którym wystąpiła quasi manipulacja zmiennymi, ale rejestrowane zachowanie badanych miało pewne cechy funkcjonowania w realnych warunkach.

Przyjęty schemat badań wyznacza występujące w nim zmienne. W całym zrealizowanym programie tylko **aktywizacja stereotypu męskości – kobiecości** w zakresie zdolności przestrzennych posiadała status klasycznej zmiennej niezależnej (badanie I). Założono, że w manipulacji tą zmienną zostanie wykorzystana instrukcja, informująca uczestników o przewadze mężczyzn lub kobiet w wykonaniu oczekującego ich zadania. Ten sposób aktywizacji stereotypu płci okazał się skuteczny w innych badaniach na przykład Bandery, 2005 czy Steela, 1997.

Pozostałe zmienne wyjaśniające miały charakter zmiennych kryterialnych, które zoperacjonalizowano poprzez dychotomiczne wyodrębnienie dwóch poziomów stałej właściwości lub zjawiska, których wpływ badano. Podstawową zmienną kryterialną, która wystąpiła we wszystkich badaniach, była **płeć**, którą deklarowali uczestnicy i która oczywiście przyjmowała dwa „poziomy”.

Inne zmienne kryterialne zostały zoperacjonalizowane przez quasi-manipulację, polegającą na stworzeniu dwóch grup uczestników, różniących się **obecnością lub brakiem doświadczeń życiowych, w których korzystano i trenowano zdolności przestrzenne**. Wśród tych doświadczeń wystąpiło uprawianie sportu, typ wykształcenia oraz prowadzenie samochodu. Zakładano, że sportowcy z AWF-u, studenci kierunków politechnicznych oraz osoby kierujące samochodem miały więcej okazji do trenowania zdolności orientacyjnych niż osoby bez tych doświadczeń, stanowiące zatem specyficzną grupę kontrolną.

Szczegółowe założenia takiego doboru grup wynikają z danych o korzystnym doświadczeniu osób kierujących samochodem w doskonaleniu orientacji przestrzennej (Alyman i Peters, 1993; Barkley i Gabriel, 2007; Olson, Eliot i Hardy, 1988 za Kimura 2006), zwłaszcza rotacji przestrzennej przy parkowaniu oraz zdolności do trafnej oceny lokalizacji ruchomego obiektu, poruszającego się z określoną prędkością, stosowaną podczas wyprzedzania. Z kolei decyzja o udziale studentów politechniki wiązała się z założeniem, że osoby studiujące na kierunkach technicznych tej uczelni posiadają więcej możliwości do operowania materiałem przestrzennym (oczywistą grupą są tu studenci architektury, ale celowo nie włączono ich do badania ze względu na poziom uzdolnień przestrzennych). Ponadto założono, iż jest to grupa wyselekcjonowana, względem populacji generalnej, także pod względem zdolności matematycznych, które jak wskazuje literatura, są w wysokim stopniu związane ze zdolnościami przestrzennymi (Benbow, 1988; Burnett, 1988). Grupę sportowców stanowili studenci AWF-u uprawiający dyscypliny wymagające wysokich umiejętności manipulowania obiektami i położeniem własnego ciała w przestrzeni, oceną dystansu, wyobrażenie sobie położenia obiektu po upływie krótkiego czasu. Do takich dyscyplin zaliczyć można siatkówkę, koszykówkę, squash, ping ponga, skoki wzwyż, rzut kulą i młotem, natomiast, co warto podkreślić, przyjęte kryterium wyłączało udział osób uprawiających bieg, kolarstwo, podnoszenie ciężarów.

Odrębną zmienną kryterialną stanowiły dwie grupy, wyodrębnione na podstawie rozkładu empirycznego wyników surowych (mówiąc ściślej, jego wartości średniej), utworzonego po zbadaniu uczestników **kwestionariuszem oceniającym częstość i intensywność doświadczeń z wykorzystaniem orientacji przestrzennej**. Ten sposób operacjonalizacji zmiennej „trenowanie zdolności przestrzennych” był mniej precyzyjny niż opisany przed chwilą, ale dawał możliwość uzyskania subiektywnych ocen badanych i porównania ich w grupach wyodrębnionych na podstawie obiektywnego kryterium zewnętrznego.

W schemacie programu badawczego wystąpiły także zmienne pośredniczące, które – z jednej strony – miały częściowy związek ze zmiennymi kryterialnymi, z drugiej zaś – do pewnego stopnia mogły samoistnie wpływać na zmienne zależne. Wśród zmiennych pośredniczących wystąpiły: **płeć psychologiczna** (z

uwzględnieniem jej czterech podtypów lub tylko jako wymiar męskości-kobiecości), **preferowana strategia odnajdywania drogi** (orientacyjna vs konkretnej drogi) oraz **samoocena w zakresie orientacji przestrzennej**. Jak widać, wszystkie powyższe zmienne pośredniczące miały charakter względnie trwałych właściwości psychicznych, a ich operacjonalizacją był wynik uzyskany w odpowiednim narzędziu psychometrycznym (zob. pkt. 1.4.).

Spośród wymienionych zmiennych pośredniczących, płeć psychologiczna zajmuje szczególnie ważne miejsce, bowiem w wielu badaniach stwierdzono jej rolę jako czynnika zmniejszającego bądź zwiększającego wielkość różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych (Ciarkowska, 2004; Jamison i Signorella, 1986; Makarska, 2004; 2006; 2006).

1.3. Pomiar zdolności przestrzennych

Założono, że podstawą wnioskowania o poziomie zdolności przestrzennych jest nie tylko wynik w mierzącym je teście, ale również analiza zachowania wymagającego orientacji w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych lub wręcz w warunkach naturalnych, wymagających adekwatnego poruszania się w przestrzeni.

1.3.1. Zadanie testowe

Do pomiaru typu „papier-ołówek” wybrano oczywiście wielokrotnie wspominany Test Rotacji Umysłowej, autorstwa Vandenberg, od ponad 30 lat uważany za narzędzie umożliwiające w sposób najbardziej trafny ocenę różnic międzypłciowych. Pomiar wykorzystujący test Vandenberg konsekwentnie wskazuje na przewagę średniej w rozkładzie wyników mężczyzn od wyników kobiet o blisko jedno odchylenie standardowe (Voyer, Voyer i Bryden, 1995). Udokumentowano również istnienie efektu międzykulturowego (badania w 17 krajach pokazują bardzo podobne wyniki) oraz stałość wielkości tych różnic na

przestrzeni ostatnich trzech dekad (Voyer, Voyer i Bryden, 1995). Warto wspomnieć, że test ten bada jeden z aspektów zdolności przestrzennych, określane mianem rotacji umysłowej lub rotacji w wyobraźni, a testy mierzące inne aspekty tych zdolności nie wykazują aż tak silnej i konsekwentnie występującej przewagi mężczyzn (Halpern, 1992).

1.3.2. Zadania symulujące naturalne warunki poruszania się w przestrzeni

Podstawowym założeniem uwzględnienia w badaniu takich zadań, była konieczność rozróżnienia pomiędzy zdolnościami przestrzennymi badanymi testami psychometrycznymi a zdolnościami orientacji (symulacje realnej przestrzeni, warunki naturalne) (Cornddi i Vecchi, 2007; Hegarty i in., 2006). Orientacja przestrzenna jest związana z codziennymi zadaniami, takimi jak odnajdywanie drogi, nauka planu miasta czy poruszanie się wewnątrz budynku. Postanowiono zatem skonstruować narzędzia symulujące orientację w realnej przestrzeni, spełniające kryteria poprawności psychometrycznej. W większości dotychczasowych narzędzi służących do pomiaru orientacji tego typu, wykorzystano procedurę obserwowania przez uczestników określonej trasy z perspektywy egocentrycznej, czyli z tego samego punktu odniesienia, co podczas rzeczywistego poruszania się daną trasą (Brown, Lahar i Mosley, 1998; Garling, Lindberg, Carreiras, Book, 1986; Hölscher, Büchner, Brösamle, Meilinger, Strube, 2007; Kozłowski i Bryant, 1977; Moeser, 1988; Olaughlin i Brubaker, 1998; Thorndyke i Hayes-Roth, 1982).

W niniejszym badaniu analizowano umiejętność przekładania wiedzy na temat przestrzeni, obserwowanej z perspektywy egocentrycznej, na perspektywę allocentryczną. Zdaniem Siegela i White'a (1975), zachodzący proces tworzenia map umysłowych przebiega w następujących po sobie etapach: znajomości punktów orientacyjnych (*landmark knowledge*), zapamiętaniu trasy (*route map*) oraz stworzeniu mapy umysłowej z perspektywy „lotu ptaka” (*survey map*), czyli allocentrycznej.,

Na decyzji o konstrukcji narzędzia do pomiaru symulowanej orientacji zaważyła prawidłowość, że kobietom trudniej niż mężczyznom przychodzi stworzenie map umysłowych z perspektywy „lotu ptaka”. (Coluccia, Louse i Brandimonte, 2007; Uttal, Holly i Taylor, 2006).

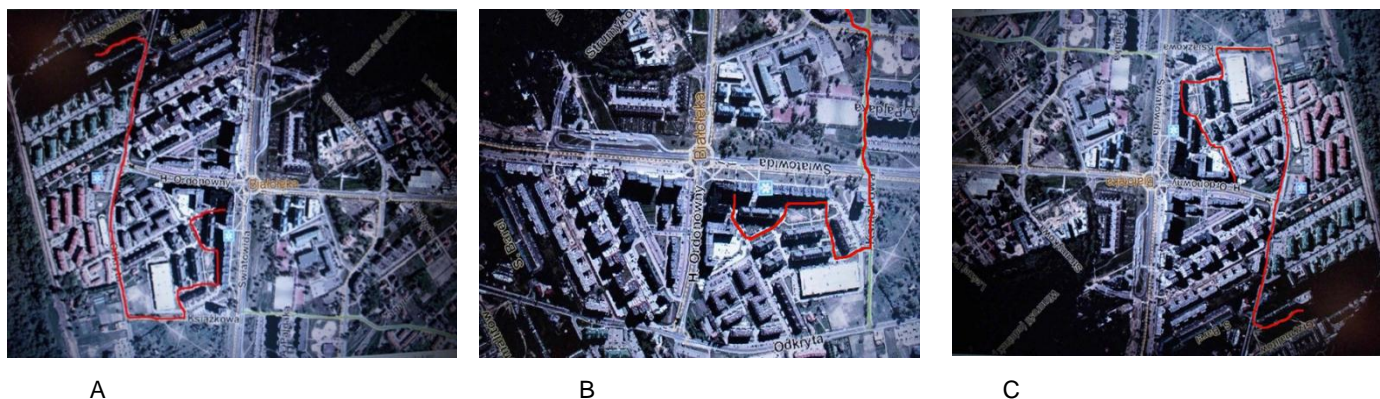
a) Pierwsze zadanie symulujące nawigację w realnej przestrzeni: MAPY

Z założenia materiał symulujący pokonywanie drogi w realnym otoczeniu powinien angażować dwa typy następujących po sobie operacji umysłowych. W pierwszym etapie odbywa się zapamiętanie obejrzonej trasy, składającej się z określonej sekwencji i położenia wobec siebie poszczególnych dróg, w drugim zaś – przekształcenie umysłowej mapy zapamiętanej trasy („route”) na mapę typu „z lotu ptaka” (survey). Końcowym efektem powinno być rozpoznanie mapy sporządzonej „z lotu ptaka”, na której została poprawnie przedstawiona trasa, obejrzana w pierwszym etapie badania.

Każde zadanie składało się z prezentacji kolorowych slajdów przedstawiających 49 kolejnych pozycji („przystanków”), znajdujących się na odcinku o długości 1 km i występujących co 10 do 20 m (por. Ryc.3). Każde zdjęcie wyświetlano dwukrotnie przez 5 sek., po czym pokazywano serię 20 map tej okolicy, wykonanych „z lotu ptaka”. Na każdej mapie, prezentowanej przez 30 sek., zostały zaznaczone poprawne lub niepoprawne trasy (por. Ryc.4). Zadanie osoby badanej polegało na określeniu, czy dana mapa zawiera poprawnie zaznaczoną trasę, czy też zaznaczona trasa jest błędna.



Ryc.3 Przykłady zdjęć „przystanków” wykorzystanych w narzędziu symulującym poruszanie się w realnej przestrzeni.



Ryc.4 Przykłady tras naniesionych na mapy wykorzystanych w narzędziu symulującym poruszanie się w realnej przestrzeni. Rys. A przedstawia prawidłową mapę trasy obroconą o 90°; Rys. B przedstawia mapę z błędem na końcu trasy obroconą o 180°; Rys.C przedstawia mapę z błędem na początku trasy.

Sfotografowanym terenem była część osiedla znajdującego się przy ulicy Książkowej oraz fragment ulicy Odkrytej, w dzielnicy Białołęka w Warszawie. Wybrano te tereny ze względu na dość dużą odległość od centrum miasta i Wydziałów uczelni, na których prowadzono badania, co zwiększało prawdopodobieństwo, że osoby badane nie będą znały tego obszaru. Przed badaniem upewniano się, czy znają ten obszar.

Początkowo ilość zdjęć „przystanków” wynosiła 76, jednakże po przeprowadzeniu badania pilotażowego na 10 osobach, liczba zdjęć została zmniejszona do 49, z uwagi na bardzo długi czas badania i wyraźne zmęczenie uczestników ilością oglądanego materiału. Na mapy, ściągnięte z serwisu internetowego Google Maps naniesiono poprawnie lub niepoprawnie trasy widziane na zdjęciach.

Spośród pokazanych map tylko na ośmiu zaznaczono poprawną trasę „spaceru”, po dwie widziane z czterech perspektyw, czyli kierunek spaceru prawa-lewa, lewa-prawa, dół-góra, góra-dół. Pozostałych dwanaście map zawierało jeden błędny zakręt na początku, w środku lub na końcu trasy, również z uwzględnieniem czterech perspektyw.

Dane zawarte w Tabeli 2 pokazują, że wśród najłatwiejszych map (współczynnik trudność 0,87-0,80) połowa nie została obrocona, natomiast wśród

najtrudniejszych (współczynnik 0,49- 0,67) wszystkie zostały obrócone (większość o 90°, jedna o 180°) względem położenia „trasy spacerowej.

Tab.2 Wskaźniki trudności poszczególnych map wykorzystanych w zadaniu symulacyjnym. Mapy zaznaczone **kolorem zielonym nie zostały obrócone**, **kolorem czerwonym obrócone o 90° (w prawo lub lewo)**, **czarnym o 180°** podkreślenie oznacza wprowadzenie nieprawidłowości w trasie na początku, *kursywa – na środku*, **pogrubienie- na końcu trasy**. **Na** żółto oznaczono mapy przedstawiające poprawną trasę.

Numer mapy	Trudność
<u>mapa 15</u>	<u>,87</u>
<i>mapa 12</i>	<i>,86</i>
mapa 11	,86
mapa 16	,86
<i>mapa 7</i>	<i>,81</i>
mapa20	,80
<u>mapa 18</u>	<u>,78</u>
mapa 10	,77
mapa 5	,76
<i>mapa 4</i>	<i>,76</i>
mapa 13	,72
mapa 9	,70
mapa 8	,70
mapa 14	,68
mapa 19	,67
mapa 17	,66
mapa 6	,66
<u>mapa 2</u>	<u>,57</u>
mapa 1	,54
<u>mapa 3</u>	<u>,49</u>

b) Drugie zadanie symulujące nawigację w realnej przestrzeni: FILM

Sytuacja stworzona w tym zadaniu w większym stopniu - niż w zadaniu MAPY – oddawała procesy poznawcze związane z poruszaniem się w realnej przestrzeni. Ten wzrost realizmu wiązał się z włączeniem dwóch elementów podczas wyjściowej obserwacji terenu, a mianowicie ruchu i czasu przejścia przez znajdującą się na nim trasę.

Badanie symulacyjne polegało na obejrzeniu nagrania video ze spaceru po parku, sfilmowanego z punktu widzenia osoby przemieszczającej się tą trasą i zatrzymującej się co ok. 20m przy kolejnych punktach orientacyjnych. Nagranie trwało 5 minut i 54 sekundy. Po obejrzeniu nagrania, badani byli proszeni o narysowanie możliwie szczegółowej mapy terenu widzianego na filmie. Osoba badana, aby poprawnie narysować mapę, powinna dokonać przekształcenia mapy umysłowej typu „trasa” (route)” na mapę typu „z lotu ptaka” (survey). Jest to zadanie wymagające dużych zasobów pamięci operacyjnej dotyczącej przetwarzania przestrzennego.

Sfilmowanym terenem był fragment Parku Rydza Śmigłego, znajdującego się na Warszawskim Powiślu. Rycina 5 przedstawia plan terenu wraz z zaznaczonymi punktami orientacyjnymi. Przed badaniem pytano potencjalnych uczestników o znajomość tego obszaru i w przypadku odpowiedzi pozytywnej rezygnowano z ich udziału.

Prawidłową trasę prezentuje poniższa mapa satelitarna z zaznaczonymi kluczowymi punktami orientacyjnymi.



Ryc. 5 Plan terenu wraz z zaznaczonymi punktami orientacyjnymi i trasą marszu przedstawioną na video.

Jak wspomniano, wskaźnikiem nawigacji przestrzennej była poprawność narysowanej przez uczestników mapy trasy widzianej na filmie. W celu możliwie obiektywnej oceny przyjęto podane poniżej kategorie klasyfikowania szkiców trasy jako poprawne (Tab.3).

Tab.3 Punktacja zadania symulacyjnego: mapy narysowanej na podstawie obejrzanego filmu

Punkty orientacyjne (zaznaczenie na mapie, opis)	1 pkt za każdy	Max 6 pkt	Woda, budynek, most, droga A, schody, droga B (zob. Ryc.)
Poprawność umiejscowienia punktów na mapie	1 pkt za każdy	Max 6 pkt	Zob. Ryc.5
Poprawne zakręty	2 pkt za każdy	Max 6 pkt	1-szy w prawo 2-gi w prawo 3-ci w prawo
Liczba odcinków trasy	1 pkt za każdy	Max 6 pkt	Zob. Ryc.5
Pozycja punktu końcowego	3 pkt	Max 3 pkt	Zachód
Ogólna przydatność mapy	0-2 pkt	Max 2 pkt	
MAKSYMALNA PUNTACJA	Max 29pkt		

Na zamieszczonej poniżej Ryc.6 przedstawiono trzy przykłady map narysowanych przez osoby badane wraz z opisem ich oceny.

1.3.3. Zadanie wykorzystujące zdolności orientacyjne w realnej sytuacji

Zadanie związane z nawigacją w realnej przestrzeni polegało na odnalezieniu drogi w budynku Wydziału Chemii przy ul. Noakowskiego w Warszawie. Kryteriami, jakimi kierowano się przy wyborze budynku do celów badania, były:

- minimum trzy kondygnacje,
- zróżnicowanie wewnętrznej struktury budynku, na przykład wyraźnie różniące się od siebie poszczególne części budynku, schody w różnych miejscach, windy, hol, ilość korytarzy i punktów orientacyjnych takich jak automaty do napojów, gabloty, oznaczenia na drzwiach itp.
- duża powierzchnia obiektu.

Przed przystąpieniem do badań, przeprowadzono na trzech osobach pilotaż poświadczony sprawdzeniu, czy przygotowana trasa nie jest ani za prosta ani za trudna, oraz czy wykonanie zadania przez uczestników charakteryzuje się zróżnicowaniem. Droga w budynku została tak zaplanowana, aby można było orientować się za pomocą ogólnych kierunków świata, relacji prawo-lewo, przebytego dystansu, a także punktów charakterystycznych. Innymi słowy, można było stosować zarówno strategię konkretnej drogi, jak i strategię orientacyjną.

Prowadzone indywidualnie badanie składało się z etapu przebycia trasy w towarzystwie eksperymentatora, badanie indywidualnie. Najpierw osoba badana przebywała trasę wraz z eksperymentatorem, a następnie musiała samodzielnie wrócić tą samą drogą. Zadaniem osoby badanej było zatem zapamiętanie przebytej drogi na podstawie przyjętej strategii przestrzennej.

Poprawność wykonania zadania była oceniana przez eksperymentatora, który siedział za badanym podczas samodzielnego powrotu i odnotowywał każdy błąd (np. zły zakręt, ominiecie miejsca skrętu, zły kierunek trasy). Na początku badania każdy uczestnik otrzymywał dziesięć, czyli maksymalną ilość punktów, a następnie odejmowano mu po 1 punkt za każdy popełniony błąd.

1.4. Konstrukcja narzędzi psychometrycznych wykorzystanych w badaniu

Na początku tego rozdziału wspomniano, że ważnym źródłem informacji na temat przyczyn różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych miały być kwestionariusze dotyczące istotnych, w świetle literatury, stałych właściwości psychicznych, pośredniczących w analizowanej relacji. Wszystkie narzędzia mają charakter autorski bądź są ponownie wystandaryzowane do celów tego badania.

1.4.1. Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym (KISP)

Ponieważ stereotypy płciowe tak dynamicznie ulegają modyfikacji, te które były powszechne jeszcze dwadzieścia lat temu, mogą być już nieaktualne we współczesnych czasach. Dotyczy to również narzędzi dotyczących pomiaru cech związanych ze stereotypowym postrzeganiem jednostek. W związku z powyższym podjęto się kontynuacji pracy nad Kwestionariuszem Identyfikacji ze Stereotypem Płci *KISP*, który został skonstruowany na potrzeby pracy magisterskiej przez Joannę Banderę (2005) (Załącznik 1), Autorka uznała, że warto skonstruować bardziej współczesne narzędzie niż kwestionariusz IPP A. Kuczyńskiej, gdyż prawdopodobnie zawarte w nim schematy męskości- kobiecości mogą już być nieaktualne, ze względu na zmiany postrzegania ról społecznych i cech psychicznych, typowych dla kobiet i mężczyzn. IPP jest jedynym w Polsce narzędziem do pomiaru płci psychologicznej, ale warto pamiętać, że składa się wyłącznie z listy cech, przy czym cechy męskie można uznać za bardziej pozytywne niż cechy kobiece.

Konstrukcja narzędzia KISP jest wzorowana na inwentarzach stworzonych przez Bem czy Kuczyńską (Bem, 2000; Kuczyńska, 1992), ale jest to kwestionariusz uwzględniający nie tylko cechy osobowości, ale także takie kategorie, jak zawody czy zainteresowania typowe dla danej płci. Powstanie ostatecznej wersji narzędzia poprzedziły dwa badania pilotażowe, analizy statystyczne, analizy czynnikowe oraz analizy rzetelności (dla skali męskości $\alpha =$

0,8323, a dla skali kobiecości $\alpha=0,8237$) (Bandera, 2005). Narzędzie składa się z prostych twierdzeń, np. „Posiadam dobrze rozwiniętą intuicję”, „Wiele czasu poświęcam na robienie zakupów” czy „Często oglądam mecze piłki nożnej w telewizji”. Cały kwestionariusz składa się z 30 itemów, dotyczących cech, zachowań, zawodów, zdolności i zainteresowań. Osoby badane mają za zadanie zaznaczyć na 5-o stopniowej skali (1- zupełnie taki nie jestem, 5- taki właśnie jestem), w jakim stopniu każde stwierdzenie opisuje ich osobę. Kwestionariusz składa się z trzech skal: skala „męskości” (skala identyfikacji ze stereotypem męskim) pozycje: 4, 7, 10, 11, 12, 14, 17, 20, 21, 22, 24, 27, 30; skala „kobiecości” (skala identyfikacji ze stereotypem kobiecym) pozycje: 2, 3, 5, 8, 9, 13, 15, 18, 19, 25, 26, 28, 29 oraz skala „neutralna” (pozycje buforowe) pozycje 1, 6, 16, 23. Wynik stanowi suma zaznaczonych odpowiedzi, liczonych oddzielnie dla skali kobiecości oraz męskości (nie bierze się pod uwagę pozycji buforowych). Dodatkowo, dla określenia typu płci psychologicznej bierze się pod uwagę natężenie cech męskich i kobiecych.

Tab.1 Zasady przypisania osób badanych do 4 typów płci psychologicznej w Kwestionariuszu Identyfikacji ze Stereotypem Płci (KISP)

Skala kobiecości			
		0-41	42-65
Skala męskości	0-32	Osoby	Kobiecte kobiety
		Nieokreślone	Kobiocy mężczyźni
	33-65	Męskie kobiety	Osoby
		Męscy mężczyźni	androgyniczne

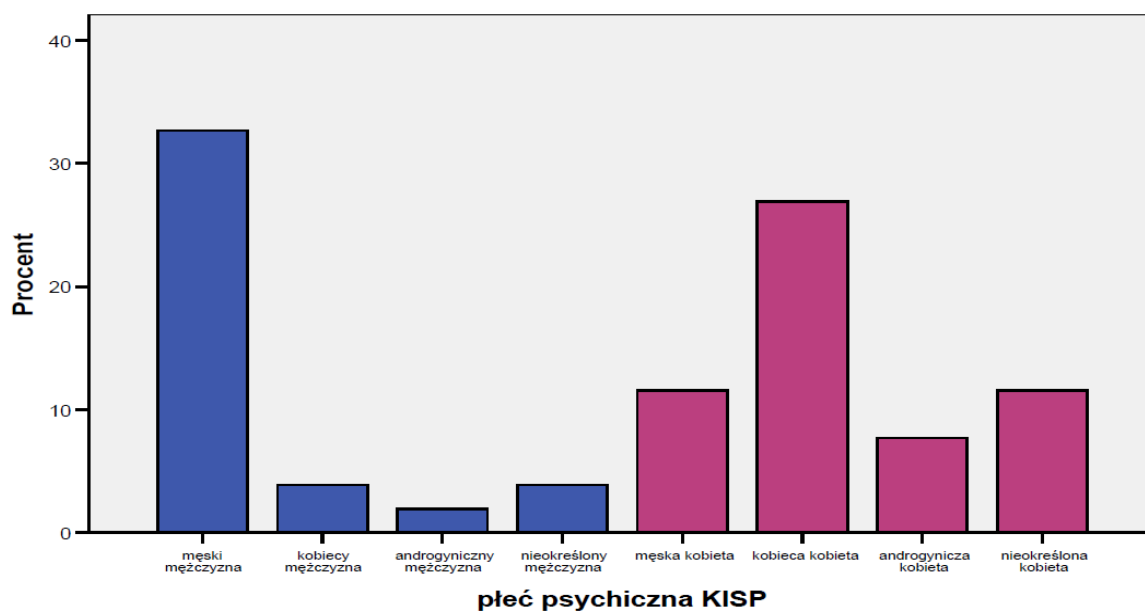
W badaniu został wykorzystany również Inwentarz Płci Psychologicznej Alicji Kuczyńskiej, będący Polską standaryzacją *BSRI* Bem.

Przed przystąpieniem do badań właściwych, ustalona została rzetelność oraz trafność diagnostyczną *KISP* Bandery. Grupa 60 osób została dwukrotnie przebadana Kwestionariuszem Identyfikacji ze Stereotypem Płci (test- retest: miesięczny odstęp czasu między badaniami), co pozwoliło zbadać rzetelność rozumianą jako stabilność bezwzględna narzędzia. Współczynniki korelacji pomiędzy skalami w powtarzanych pomiarach wynoszą, dla skal męskości: $r=$

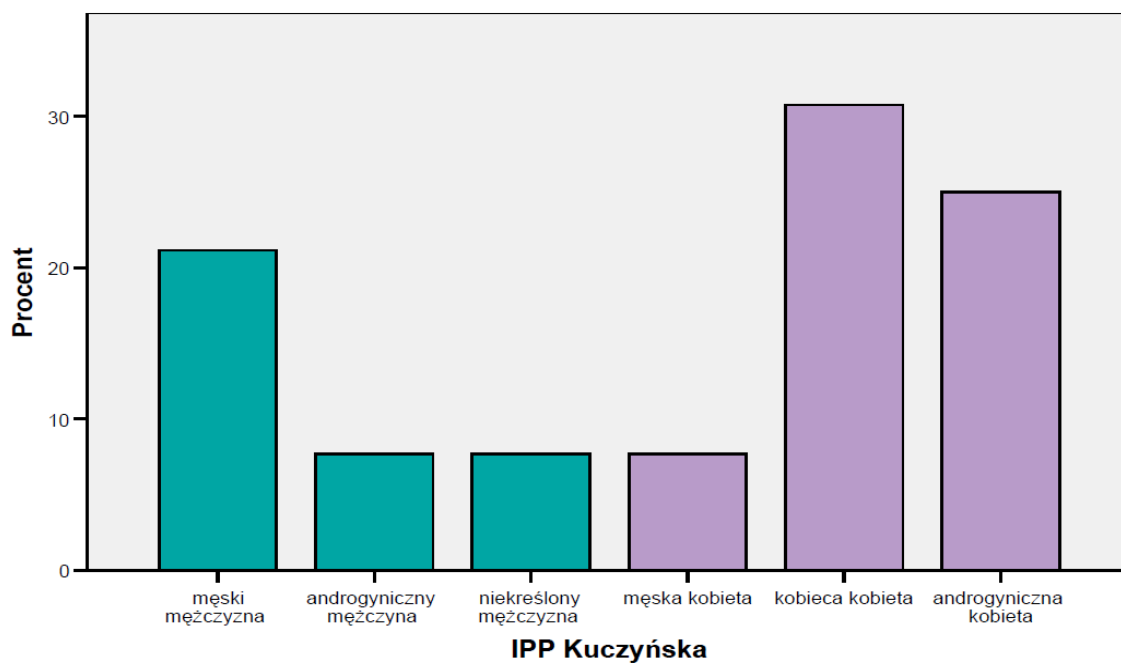
0.896 $p < 0.000$, zaś dla skal kobiecości: $r = 0,569$ $p < 0.000$. Stabilność czasową KISP można zatem uznać za zadowalającą, co oznacza, iż identyfikacja z cechami, zawodami czy czynnościami stereotypowo uważanymi za męskie lub kobiece jest cechą stałą w czasie.

Drugim krokiem było porównanie wyników dwóch narzędzi (*IPP* i *KISP*), umożliwiające określenie trafności diagnostycznej. Korelacja pomiędzy skalami męskości obu narzędzi wynosi $r = 0,404$ $p < 0.003$, natomiast pomiędzy skalami kobiecości $r = 0,609$ $p < 0,000$. Istnieje zatem istotny, choć umiarkowanie silny związek pomiędzy skalami męskości oraz skalami kobiecości obu narzędzi. Wynik ten można potraktować jako potwierdzenie trafności diagnostycznej narzędzia, choć zarazem wskaźniki korelacji pozwalają postawić tezę, iż stereotyp płciowy uległ na przestrzeni dwudziestu lat modyfikacji. Wyniki obydwu kwestionariuszy nie pokrywają się w stopniu silnym, co wskazuje, że musiały nastąpić zmiany w pojmowaniu kobiecości i męskości w naszej kulturze.

Wzięto też pod uwagę częstość występowania poszczególnych typów płci psychologicznej uzyskanych w badaniu każdym narzędziem. W tym celu posłużono się, podobnie jak uczyniła to Kuczyńska, medianami dla skal męskości i kobiecości. Porównując zaś częstość występowania typów płci psychicznej (Ryciny 1 i 2) można zauważyć, iż wyniki w kwestionariuszach Bandery i Kuczyńskiej różnią się pod względem procentów występowania poszczególnych typów płci psychologicznej.



Ryc 1. Częstość występowania poszczególnych typów płci psychicznej - kwestionariusz KISP Bandery.



Ryc 2. Częstość występowania poszczególnych typów płci psychicznej- kwestionariusz IPP Kuczyńskiej.

W próbie osób badanych kwestionariuszem KISP Bandery wyraźnie przeważają osoby o płci psychicznej zgodnej z płcią biologiczną (32% męski mężczyzn, 27%

kobiecych kobiet). Podobnie jak Kuczyńskiej (21% męskich mężczyzn, 32% kobiecych kobiet), jednak w przypadku kobiet wyraźnie więcej jest osób o typie androgynicznym (25%) niż w KISP (7%) oraz nie występują w ogóle kobiece mężczyźni oraz nieokreślone kobiety (Ryc. 2). Co ciekawe, w moich poprzednich badaniach (Makarska, 2004) okazało się, że wśród młodszych kobiet identyfikacja androgyniczna występowała istotnie częściej niż wśród kobiet starszych. Interpretuje się to, jako stopniowe rozmywanie się ról społecznych kobiet i mężczyzn oraz zanikanie stereotypów płciowych w naszym społeczeństwie. Prawdopodobnie KISP Bandery trafniej identyfikuje współczesny stereotyp męskości kobiecości, stąd różnica w identyfikacji ze stereotypem płci badanym IPP i KISP. Dodatkową informacją o trafności teoretycznej kwestionariusza KISP J. Bandery, będzie porównanie wykonania zadań przestrzennych u osób różniących się wynikami w *KISP*.

1.4.2. Kwestionariusz Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi

We wprowadzeniu teoretycznym wspomniano, że istotną rolę w powstaniu różnic płciowych w orientacji przestrzennej odgrywają odmienne strategie nawigacji w przestrzeni, stosowane przez każdą z płci (Eals i Silverman, 1994; Lawton, 1994, 2002).

Wyodrębniło dwie główne strategie nawigacyjne, opisane poprzednio, a mianowicie strategię sytuacyjną lub strategię konkretnej drogi oraz strategię określaną jako orientacyjna (Lawton, 1994, 2002).

Narzędzie psychometryczne, służące do pomiaru tych strategii (Zał. 2), zostało skonstruowane i wykorzystane w mojej pracy magisterskiej. Część itemów dotyczących orientacji w przestrzeni powstała na podstawie narzędzia *SBSOD* (Santa Barbara Sense of Direction Scale), zaczerpniętego z pracy Hegarty i in. (2002), natomiast część badająca strategię orientacyjną i strategię konkretnej drogi, miała swe źródła w kwestionariuszu *Lawton's Wayfinding Strategy Scale and Indoor Wayfinding Strategy Scale*, zaczerpniętego z artykułu Lawton (2002).

Pierwszym etapem tworzenia Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi było przetłumaczenie pozycji zaczerpniętych z wyżej wymienionych artykułów. Następnie każdą z pozycji omawiano z uczestnikami seminarium magisterskiego i prof. dr hab. Wandą Ciarkowską. Pierwsza wersja kwestionariusza

liczyła 29 pozycji. Kolejnym etapem było przeprowadzenie badania pilotażowego powstałym narzędziem. W pilotażu wzięło udział 61 osób, studentów i studentek Wydziału Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego w wieku 19- 24 lata. W wyniku pilotażu usunięto z kwestionariusza trzy pozycje o najniższych współczynnikach mocy dyskryminacyjnej i dodano siedem nowych, dotyczących strategii konkretnej drogi w celu zwiększenia rzetelności tej skali. Następnie przystąpiono do drugiego pilotażu na próbie liczącej 35 kobiet i 21 mężczyzn, w wieku pomiędzy 19 a 52 r.ż , wykorzystując drugą wersję kwestionariusza, liczącą 33 pozycje. W drugim pilotażu wzięło udział 35 kobiet i 21 mężczyzn, w wieku pomiędzy 19 a 52 r.ż

W ostatecznej wersji, liczącej 29 itemów, poszczególne skale narzędzia charakteryzują się następującymi współczynnikami rzetelności:

- skala orientacji przestrzennej $\alpha = 0.83$
- skala strategii orientacyjnej $\alpha = 0.84$
- skala strategii konkretnej drogi $\alpha = 0.75$

Warto dodać, że skala orientacji przestrzennej, zawierająca 12 stwierdzeń typu „Jestem bardzo dobry w ocenie przebytej drogi” , „Bardzo łatwo gubię się w nowym mieście” lub „Czytanie map sprawia mi przyjemność” dotyczy pośrednio samooceny badanego w zakresie własnych zdolności orientacyjnych.

W skali mierzącej natężenie strategii orientacyjnej znalazło się 8 stwierdzeń typu „Jestem w stanie stwierdzić, od której strony świata wszedłem do budynku” czy „Kiedy idę, mam świadomość, jaką odległość pokonuję”, natomiast przykładowe itemy spośród 8 tworzących skalę strategii konkretnej drogi to „Staram się zapamiętać szczegóły krajobrazu, kiedy idę nową drogą” lub „Pytając o drogę, chcę wiedzieć o charakterystycznych obiektach czy punktach orientacyjnych” .

W mojej pracy magisterskiej została zbadana zgodność wewnętrzną narzędzia oraz po części jego trafność teoretyczna: mężczyźni uzyskali istotnie wyższe wyniki w skalach orientacji przestrzennej i strategii orientacyjnej (co

ujemnie korelowało z lękiem przestrzennym a dodatnio z wynikiem w skali męskości w IPP) natomiast kobiety częściej deklarowały strategię konkretnej drogi, co jest zgodne z założeniami teoretycznymi tego narzędzia. W tym badaniu zamierzam zbadać trafność tego narzędzia na kolejnych grupach kryterialnych, składających się z osób, które ze względu na wcześniejsze doświadczenie, zawód czy wykształcenie powinny cechować się wyższą zdolnością do orientacji w terenie i stosować strategie orientacyjne, teoretycznie uważane za skuteczniejsze.

1.4.3. Kwestionariusz Doświadczeń

Kolejnym narzędziem, stworzonym specjalnie do celów badania, jest Kwestionariusz Doświadczeń (Załącznik 4). W pierwszym etapie konstruowania stworzono, korzystając z literatury oraz znajomych studentów psychologii, listę zachowań i czynności, potencjalnie związanych z nauką, ćwiczeniem i wykorzystywaniem umiejętności przestrzennych, wśród których przykładowo wystąpiły: gra na komputerze, zabawa klockami lego, wędrówki po górach, jazda samochodem, żeglarstwo, harcerstwo. Ta wstępna lista składała się z 75 pozycji (Załącznik 5), którą następnie poddano ocenie 3 sędziów kompetentnych (psychologów). Do kolejnej wersji kwestionariusza zakwalifikowano 35 pozycji, dla których współczynnik zgodności sędziów kompetentnych wynosił $W_{\text{Kendalla}} = 0,617$. Następnie ta wersja kwestionariusza została poddana pilotażowi przeprowadzonemu na grupie 70 studentów i studentek Wydziału Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego w wieku 19- 24 lata. Ostateczna wersja kwestionariusza zawiera 28 pozycji, charakteryzujących się najwyższą mocą dyskryminacyjną, a zgodność wewnętrzna Kwestionariusza Doświadczeń mierzona Alfą Cronbacha wynosi $\alpha = 0.767$.

1.5. Zasady doboru osób badanych

W trzech badaniach właściwych wzięło udział 306 osób, w tym 166 kobiet i 140 mężczyzn, natomiast 143 osoby wzięły udział w poprzedzającym je etapie standaryzacji narzędzi psychometrycznych, wykorzystanych następnie w programie badawczym.

Jedynie w badaniu drugim wystąpił tak zwany dobór celowy, polegający na wyodrębnieniu osób charakteryzujących się systematycznym treningiem zdolności przestrzennych, wynikającym z wykonywanego zawodu lub podjętych studiów. W pozostałych badaniach dobór był quasi losowy, gdyż do udziału zapraszano osoby studiujące lub już posiadające wykształcenie wyższe. Zakładano stworzenie możliwie jednorodnej próby, o zbliżonych doświadczeniach życiowych i charakteryzujących się otwartością na zmianę standardów społecznej percepcji ról kobiet i mężczyzn.

Istotną kategorią, także związaną z jednorodnością próby był wiek uczestników badania. Zakładano, że udział osób młodych, w przedziale wieku obejmującym 18 – 30 rok życia, spełnia warunek podlegania podobnym wpływom społecznym, w znacznym stopniu określającym treść i intensywność stereotypów związanych z płcią. Ponadto ludzie młodzi, zwłaszcza zamieszkujący w Warszawie stanowią grupę szczególnie chętnie korzystającą ze współczesnych technik komunikacji, które niewątpliwie stanowią okazję codziennego trenowania zdolności przestrzennych.

Badanie I: Wpływ stereotypu płci na wykonanie zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni przez kobiety i mężczyzn (analiza z uwzględnieniem płci psychicznej)

1. Hipotezy

Podstawowym celem tego badania była odpowiedź na pytanie czy wykonanie zadań angażujących zdolności przestrzenne zależy od uprzedniej aktywacji stereotypu płci (określanego także jako stereotyp rodzaju, mając zarazem świadomość, że pojęcia te nie są w pełni synonimami). Drugim celem było porównanie wielkości różnic międzypłciowych w wykonaniu testu zdolności Vandenberg'a oraz w zadaniu symulującym pokonywanie drogi w realnym toczniu.

Postawiono następujące hipotezy:

1. Zarówno w zadaniu symulującym nawigację w realnej przestrzeni, jak i w teście zdolności przestrzennych kobiety osiągną niższe wyniki niż mężczyźni
2. Przewaga mężczyzn w zadaniu symulującym nawigację w realnej przestrzennej będzie mniejsza niż w Teście Rotacji Umysłowej Vandenberg'a.
3. Wyniki w teście „papier-ołówek” będą korelowały w niskim stopniu z wykonaniem zadania symulacyjnego.
4. Obciążenie zadania stereotypem wpłynie na wielkość różnic międzypłciowych w nawigacji przestrzennej:
 - a) obciążenie zadania stereotypem męskości zwiększy przewagę mężczyzn, powodując tym samym większą różnicę międzypłciową, natomiast
 - b) obciążenie zadania stereotypem kobiecości zminimalizuje te różnice, gdyż podwyższy wyniki kobiet.
 - c) wyższy wynik w skali męskości będzie korelował z lepszym wykonaniem zadania w warunkach obciążenia stereotypem męskości.
 - d) Wyższy wynik w skali kobiecości będzie korelował z lepszym wykonaniem zadania w warunkach obciążenia stereotypem kobiecości
5. Płeć psychiczna będzie czynnikiem modyfikującym wielkość różnic międzypłciowych w teście Vandenberg'a oraz w zadaniu symulującym

poruszanie się w realnej przestrzeni, przy czym największych różnic oczekuje się między kobiecymi kobietami a męskimi mężczyznami.

2. Metoda

2.1 Założenia postępowania badawczego

Podstawowe założenie dotyczyło sposobu manipulowania stereotypem płci dotyczącym funkcjonowania przestrzennego, zgodnie z którym w aktywności tego typu przodują mężczyźni. Uznano, że manipulacja ta będzie polegała na przekazaniu informacji, że w rozwiązywanym zadaniu wyższe wyniki uzyskują mężczyźni, bądź przekazywany komunikat wskazywał, że z zadaniami tego typu lepiej sobie dają radę mężczyźni.

Drugie założenie dotyczyło takiego pomiaru zdolności przestrzennych, który z jednej strony umożliwiałby otrzymanie danych testowych, ale z drugiej – stworzył warunki imitujące (symulujące) orientację w realnej przestrzeni. Realizując to założenie zastosowano Test Rotacji Umysłowej Vandenberg'a oraz opisane w poprzednim rozdziale zadanie MAPY.

Trzecie założenie, wynikające z dotychczasowej wiedzy o roli stopnia identyfikacji ze stereotypem płci, polegało na wykorzystaniu kwestionariusza mierzącego płęć psychologiczną uczestników za pomocą odpowiedniego narzędzia, a mianowicie *KISP* Bandery.

2.2. Schemat badawczy

W badaniu zastosowano schemat eksperymentu z jednokrotnym pomiarem. Manipulacja stereotypem płci wymagała stworzenia trzech grup, w tym dwóch eksperymentalnych (manipulacja stereotypem męskim lub żeńskim) oraz kontrolnej.

<i>Schemat eksperymentu (model jednokrotnego pomiaru):</i>	
Zmienne niezależne:	Zmienne zależne:
<ul style="list-style-type: none"> - grupa E1 aktywizacja stereotypu męskości - grupa E2 aktywizacja stereotypu kobiecości - grupa kontrolna- brak aktywizacji stereotypu 	<ul style="list-style-type: none"> - orientacja przestrzenna operacjonalizowana, jako wykonanie zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni: liczba poprawnych odpowiedzi - rotacja przestrzenna mierzona przy pomocy Testu Rotacji Umysłowej S. Vandenberg
Zmienne kryterialne:	Zmienne pośredniczące
<ul style="list-style-type: none"> - płeć 	<ul style="list-style-type: none"> - wiek - płeć psychiczna (<i>KISP</i>)

W badaniu został wykorzystany Test Rotacji Umysłowej Stevena Vandenberg (Załącznik 3), kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym *KISP* Joanny Bandery (Załącznik 1) oraz stworzone na potrzeby badań narzędzie zawierające zadania symulujące poruszanie się w realnej przestrzeni – MAPY (zob. str. 74-76 i Załącznik 6).

2.3 Procedura zbierania danych

Spośród próby 120 liczącej osób, losowo dobrano uczestników do grupy E1 (aktywizacja stereotypu dotyczącego przewagi mężczyzn), do grupy E2 (aktywizacja stereotypu przewagi kobiet) oraz do grupy kontrolnej. Osobami badanymi byli studenci z kilku kierunków Uniwersytetu Warszawskiego (psychologii, pedagogiki lub italianistyki). Zgłaszających się „na ochotnika” informowano, iż prowadzone badania mają na celu poznanie zdolności orientacji w przestrzeni, czyli umiejętności, za pomocą której odnajdujemy drogę, poruszamy się w terenie czy czytamy mapę. Uprzedzono również, iż badanie trwa ok. 25 min., a za udział w nim otrzymają „wynagrodzenie” w kwocie 10zł.

Wykonano 6 serii grupowych badań (po 3 dla każdych warunków eksperymentalnych), w każdej uczestniczyło 20 osób. Każda z sesji badawczych rozpoczynała się od instrukcji, która dla grup E1 i E2 miała charakter manipulacji stereotypem płci, a mówiąc ściślej związkiem między byciem kobietą lub mężczyzną a sprawnością wykonania zadania przestrzennego:

Dla grupy E1 (aktywizacja stereotypu męskości) instrukcja brzmiała:

*Badania, w jakich uczestniczysz mają na celu poznanie zdolności orientacji w przestrzeni- czyli umiejętności za pomocą której odnajdujemy drogę, poruszamy się w terenie czy czytamy mapę. Badania są częścią większego projektu, którego zamierzeniem jest sprawdzenie, czy ludzie różnią się sprawnością w wykonaniu tego typu zadań. **Faktem jest, iż kobiety w takich zadaniach wypadają generalnie gorzej.** Twoim pierwszym zadaniem jest wypełnienie kwestionariuszy. Następnie dwukrotnie obejrzymy prezentację przedstawiającą serię zdjęć zrobionych podczas spaceru po pewnej okolicy. Każde zdjęcie wyświetli się na 5 sek. Zdjęcia zostały zrobione co ok., 10-20m. Na koniec zaprezentuję Ci serię 20 map, a Twoim zadaniem będzie wskazanie tych, które przedstawiają drogę, podczas której zrobione zostały zdjęcia. Każda mapa pojawi się na 30sek.*

Dla grupy E2 (aktywizacja stereotypu kobiecości), jedno ze zdań, wyróżnione powyżej, zostało zmienione na „*Faktem jest, iż mężczyźni w takich zadaniach wypadają generalnie gorzej*”, natomiast w grupie kontrolnej (brak aktywizacji stereotypu) nie podawano żadnych tego typu informacji.

Następnie badani wypełniali Test Rotacji Umysłowej S.Vandenberg'a. Zgodnie z procedurą ustaloną przez autora narzędzia, na wypełnienie każdej z dwóch odrębnych części testu badany ma 5 minut. Czas rozpoczęcia i zakończenia każdej części sygnalizował eksperymentator korzystając ze stopera.

W następnej kolejności badani otrzymywali do wypełnienia Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym (KISP- Zał.1).

Kolejno następowała dwukrotna prezentacja zdjęć a następnie map (por. Zał.6), spośród których badani na arkuszu odpowiedzi mieli określić, które z nich są prawidłowe, a które zbędne.

Po wykonaniu wszystkich zadań w grupach E1 i E2 następowała procedura odkłamania. Osoby z grupy E1 (aktywizacja stereotypu męskości) usłyszały informację:

Wzięłeś udział w eksperymencie, w którym wprowadzono manipulację stereotypem płciowym. Stereotyp zawarty w instrukcji może wpłynąć na wykonanie zadania, w zależności, jakie dana osoba ma o sobie wyobrażenia, na przykład kobieta, która usłyszy, iż dane zadanie jest wykonywane lepiej przez mężczyzn, może wypaść w tym zadaniu gorzej, niż kobieta, która otrzyma informację o lepszym wykonaniu tego zadania przez kobiety. Celem tej manipulacji instrukcją jest sprawdzenie jak silny jest ten efekt obciążenia stereotypem. Informacja o tym, że kobiety gorzej wypadają w tym

zadaniu jest jednostronnym uproszczeniem wyników wielu badań, w których uzyskano różne zależności, że kobiety wykonują tego typu zadania lepiej, gorzej lub że nie ma różnicy między przedstawicielami dwóch płci. Nie można zatem formułować tak kategorycznego wniosku.

Osoby z grupy E2 (aktywizacja stereotypu kobiecości) :

Wzięłaś udział w eksperymencie, w którym wprowadzono manipulację stereotypem płciowym. Stereotyp zawarty w instrukcji może wpłynąć na wykonanie zadania, w zależności, jakie dana osoba ma o sobie wyobrażenia, na przykład mężczyzna, który usłyszy, iż dane zadanie jest wykonywane lepiej przez kobiety, może wypaść w tym zadaniu gorzej, niż mężczyzna, który otrzyma informację o lepszym wykonaniu tego zadania przez mężczyzn. Celem tej manipulacji instrukcją jest sprawdzenie jak silny jest ten efekt obciążenia stereotypem. Informacja o tym, że mężczyźni gorzej wypadają w tym zadaniu jest jednostronnym uproszczeniem wyników wielu badań, w których uzyskano różne zależności, że kobiety wykonują tego typu zadania lepiej, gorzej lub że nie ma różnicy między przedstawicielami dwóch płci. Nie można zatem formułować tak kategorycznego wniosku.

Na koniec komunikowano, iż informacje zwrotne o wynikach badania można otrzymać pisząc na adres mailowy prowadzącej badania oraz, że istnieje również możliwość otrzymania dostępu do ogólnego raportu z badań.

3. Analiza wyników

3.1 Korelacja wyników narzędzia „papier-ołówek” z wykonaniem zadania symulacyjnego

Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy wynikami w teście Vandenberg'a a wykonaniem zadania symulacyjnego okazał się dodatni i istotny (por. Tab.4), zatem możemy powiedzieć, iż im wyższy wynik w teście, tym lepsze wykonanie zadania symulacyjnego. Może to świadczyć, po pierwsze, o trafności teoretycznej narzędzia symulacyjnego, a po drugie – o wartości predykcyjnej testu Vandenberg'a. Jednocześnie niska wielkość współczynnika korelacji potwierdza dane z literatury wskazujące na niewielki związek pomiędzy testami przestrzennymi a wynikami zadań symulujących warunki naturalne. Może to być potwierdzeniem tzw. teorii częściowej dysocjacji, według której zdolności przestrzenne badane testowo oraz

zdolności orientacji badane w warunkach naturalnych nie są tą samą zdolnością i istnieje tylko pewna część wspólna dla obu rodzajów zdolności (Cornddi & Vecchi, 2007; Hegarty i in., 2006).

Tab.4 Korelacje między wynikami w teście Vandenberg'a a wynikami w zadaniu symulacyjnym w zależności od warunków eksperymentalnych.

Cała próba	Kontrolne	E1 (aktywizacja stereotypu męskości)	E2 (aktywizacja stereotypu kobiecości)
0,297**	0,31* p<0,05	0,409** p<0,009	0,185 n.i.

*p< 0,05

**p< 0,01

Jak wskazują wyniki, jedynie w warunkach odwróconego stereotypu E2 mamy do czynienia z nieistotną korelacją pomiędzy wynikami obu narzędzi, co może oznaczać, że uruchomienie aktywizacja męskiego (czyli „typowego” w społeczeństwie) stereotypu płciowego, wzmacnia związek między testem a zadaniem, gdyż w warunkach E1 współzmiennność okazała się najwyższa.

Prawdopodobnie w przypadku testu Vandenberg'a, zawierającego abstrakcyjne zadania, możliwość zmiany wyniku poprzez manipulację warunkami jest dużo mniejsza niż w przypadku zadania zbliżonego bardziej do warunków naturalnych. Słuszne było zatem założenie, że te dwa narzędzia mierzą odrębne aspekty zdolności przestrzennych, a to pozwala także wyjaśnić fakt, iż kobiety w realnej przestrzeni radzą sobie dużo lepiej niż wskazywałyby na to badania wykonywane w warunkach testowych.

3.2 Różnice międzypłciowe w zadaniu symulującym nawigację w realnej przestrzeni oraz w Teście Rotacji Umysłowej Vandenberg'a.

Jak pokazuje Tabela 5, różnica międzypłciowa w wykonaniu zadania zdolności przestrzennych typu „papier ołówki” jest zdecydowanie większa niż w przypadku zadania symulacyjnego. W teście Vandenberg'a różnica ta wynosi ok. ½ odchylenia standardowego ($d=0,53$) i jest istotna statystycznie: $t= 2,992$ $df=118$ $p< 0,003$. Natomiast średnie kobiet i mężczyzn w zadaniu symulacyjnym nie różnią się

istotnie: $t = 1,148$ $df = 118$ p n.i., a wartość współczynnika d wynosi tylko 0,53. Warto dodać, że uzyskana w tym badaniu wartość współczynnika d dla testu Vandenberg'a jest prawie identyczna z danymi pochodzącymi z innych badań.

Tab.5 Średnie i odchylenia standardowe wyników w teście Vandenberg'a oraz zadania symulacyjnego dla kobiet i dla mężczyzn.

	KOBIETY	MĘŻCZYŹNI	Różnica (d)
Vandenberg	27,55 (7,623)	31,63 (7,323)	0,53
Poprawne mapy (zadanie symulacyjne)	14,40 (4,362)	15,27 (3,896)	0,08

3.3 Wykonanie zadań przestrzennych przez kobiety i mężczyzn w warunkach obciążonych stereotypem płciowym

a) Wpływ aktualizacji stereotypu męskości lub kobiecości na wykonanie zadania przez kobiety i mężczyzn

Jak widać w Tabeli 6, średnie wykonania testu Vandenberg'a są wyższe dla mężczyzn niezależnie od warunków badania i nawet najwyższa średnia kobiet jest i tak niższa od najniższej średniej mężczyzn. Wszystkie różnice średnich wyników kobiet zarówno w teście Vandenberg'a, jak i zadaniu symulacyjnym okazały się nieistotne statystycznie i to niezależnie od warunków eksperymentalnych. Z identyczną sytuacją mamy do czynienia w przypadku mężczyzn.

Tab. 6 Średnie i odchylenia standardowe wyników w teście Vandenberg'a oraz zadaniu symulacyjnym (mapy poprawne) w zależności od płci oraz warunków eksperymentalnych.

	KOBIETY			MĘŻCZYŹNI		
Warunki	E1	E2	K	E1	E2	K
Mapy poprawne (zadanie symulacyjne)	14,85 (3,91)	15,45 (4,032)	13,90 (4,88)	16,20 (4,16)	14,00 (4,14)	15,60 (3,15)
Vandenberg	26,60 (8,67)	29,00 (7,99)	27,05 (6,17)	32,95 (6,13)	29,90 (8,76)	32,05 (6,62)

E1 -aktywizacja stereotypu męskości

E2 -aktywizacja stereotypu kobiecości

K -warunki kontrolne

Różnice międzypłciowe pomiędzy średnimi w poszczególnych warunkach eksperymentalnych w większości nieistotne (por Tab.7). Jedyne istotne różnice międzypłciowe wystąpiły w teście Vandenberg'a i dotyczyły grupy E1 (obciążenie stereotypem o przewadze mężczyzn) oraz w warunkach kontrolnych.

Tab.7 Istotność wielkości różnic międzypłciowych w Teście Vandenberg'a oraz zadaniu symulacyjnym

Warunki	Różnice międzypłciowe		
	E1	E2	K
Mapy poprawne (zadanie symulacyjne)	F=671	F=1,258	F=4,006
	P<0,418	P<0,269	P<0,052
Vandenberg	F=7,154	F=0,115	F=6,893
	P<0,011	P<0,736	P<0,012

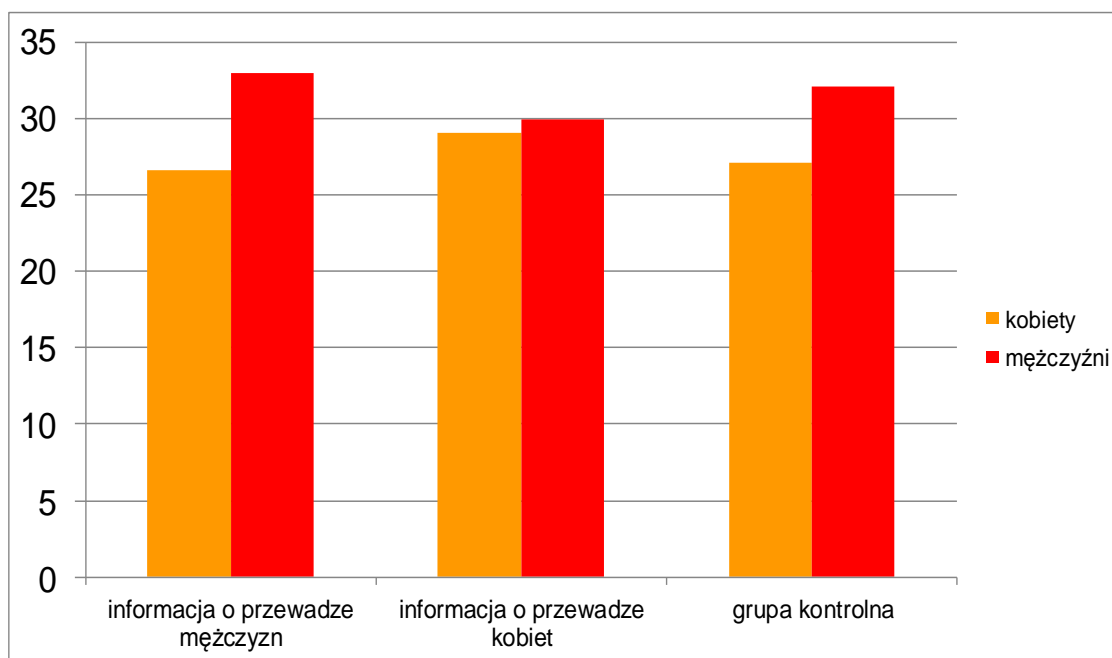
E1 -aktywizacja stereotypu męskości

E2 -aktywizacja stereotypu kobiecości

K -warunki kontrolne

Dane zamieszczone na Ryc. 7 wskazują, iż wykonanie testu Vandenberg'a przez mężczyzn było najlepsze w warunkach aktywizacji stereotypu o męskiej przewadze w tego typu zadaniach, kolejno w grupie kontrolnej, a stosunkowo najgorsze w warunkach aktywizacji odwróconego stereotypu (informacja o przewadze kobiet). Z kolei w przypadku kobiet najlepsze wykonanie stwierdzono w warunkach korzystnych (aktywizacja odwróconego stereotypu), kolejno w warunkach kontrolnych, a najgorsze wykonanie zanotowano w warunkach obciążenia stereotypem o męskiej przewadze. Wyniki powyższe są w pełni zgodne z oczekiwaniami

Ponadto wyniki mężczyzn są wyższe od wyników kobiet niezależnie od warunków eksperymentalnych.

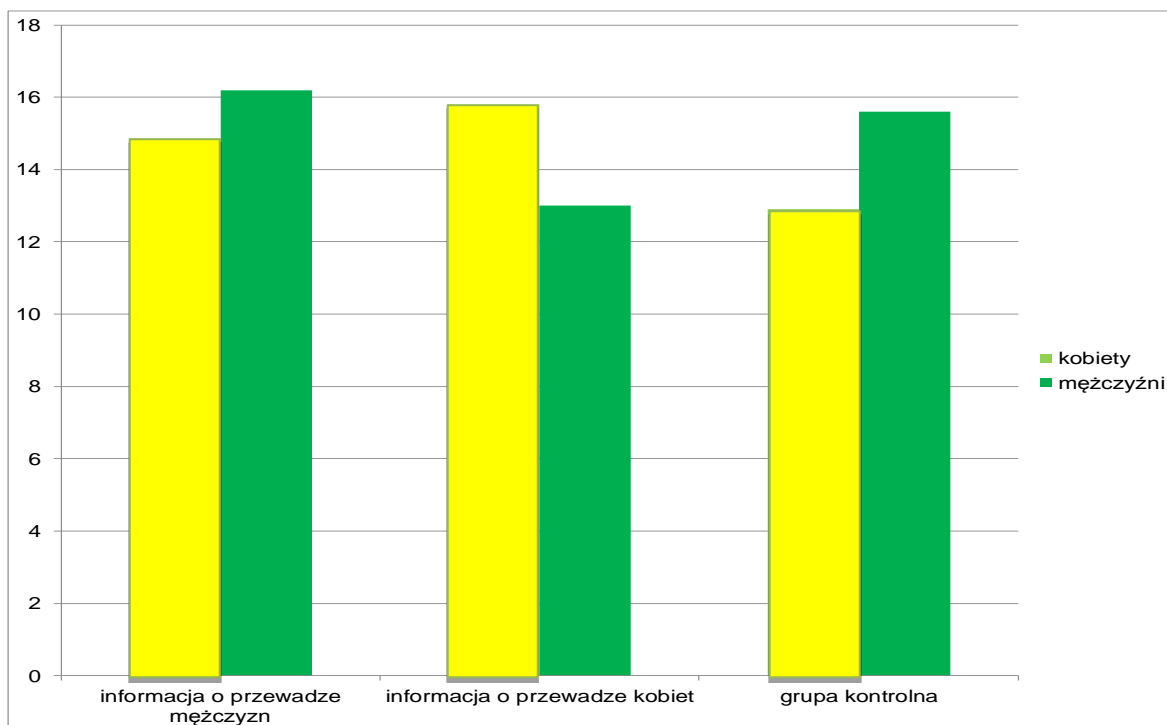


Ryc 7. Średnie wyniki kobiet i mężczyzn w teście Vandenberga w zależności od warunków badania.

Również zgodnie z oczekiwaniami, największa różnica między średnimi kobiet i mężczyzn (6,35 pkt.) charakteryzuje grupę badanych w warunkach E1 (informacja o przewodze mężczyzn), najmniejsza natomiast, o 0,90 punktów, w warunkach E2 (informacja o przewodze kobiet).

Wpływ warunków badania okazał się nieistotny: $F = 0,020$ $df=2$ $p > n.i.$, podobnie jak efekt interakcji płeć*warunki badania: $F = 1,428$ $df=2$ $p > n.i.$. Natomiast wpływ płci na wyniki w teście Vandenberga okazał się istotny: $F = 8,869$ $df=1$ $p < 0,004$. Taki rozkład wyników sugeruje ograniczone możliwości modyfikowania, poprzez czynniki społeczne, różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych mierzonych testami (jak to określają niektórzy autorzy narzędzia *small scale*). Tak mierzone różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych mogą być zbyt silnie uwarunkowane biologicznie, by można je było zminimalizować oddziaływaniami sytuacyjnymi. Rotacja przestrzenna mierzona w teście jest uwarunkowana operacjami umysłowymi na materiale abstrakcyjnym, wiadomo zaś, że to mężczyźni są sprawniejsi w rozwiązywaniu testów zdolności abstrakcyjno-logicznych (Matczak, Jaworowska, Ciechanowicz, Stańczak, 2006). Można także przypuszczać, iż testy zdolności przestrzennych, a raczej typowe zadania przestrzenne są uważane za domenę

mężczyzn, jako bardzo silnie zakorzeniony stereotyp w naszej kulturze. Z tego powodu instrukcja odwracająca ten stereotyp, może być, zwłaszcza w przypadku mężczyzn, automatycznie odbierana jako nieprawdziwa.



Ryc 8. Średnia ilość poprawnych map zaznaczonych przez kobiety i mężczyzn w zależności od warunków badania.

Przejdźmy teraz do analizy różnic międzypłciowych w wykonaniu zadania dotyczącego identyfikacji poprawnych map. W Tabeli 6 oraz na Ryc. 8 znaleźć średnie wyników osób z uwzględnieniem ich płci oraz warunków badania. W grupie kontrolnej, zgodnie z oczekiwaniami, wyniki kobiet i mężczyzn różnią się najbardziej, z przewagą mężczyzn, a wynosząca 1,7 pkt różnica jest zarazem największa w całej zbadanej próbie. Mężczyźni wypadli zdecydowanie lepiej w warunkach obciążenia stereotypem (informacja o przewadze mężczyzn), kiedy różnica średnich wyniosła 1.35 punktu, zaś najgorzej w warunkach odwróconego stereotypu (informacja o przewadze kobiet). Natomiast wyniki kobiet przewyższały wyniki mężczyzn w warunkach odwróconego stereotypu (informacja o przewadze kobiet), co stanowi potwierdzenie jednej z najważniejszych hipotez badawczych.

Wpływ zarówno warunków badania ($F=0,999$ $df=2$), jak i płci uczestników ($F= 1,355$ $df=5$) oraz interakcji obu czynników ($F= 2,695$ $df=2$) okazały się nieistotne.

Przyjmując model, w którym

Wynik = płeć x warunki x wskaźnik,

Przy czym Wskaźnik= powtórzony pomiar (wynik testu Vandenberg, zadanie symulacyjne). Istotny okazał się efekt interakcji wskaźnika i płci, co oznacza, że różnice międzypłciowe w teście Vandenberg są istotnie większe niż w zadaniu symulacyjnym: $F=8,156$ $p<0,005$. Istotny był również efekt interakcji płci i warunków badania, a mówiąc ściślej efekt ten był słabszy w warunkach odwróconego stereotypu (kobiety wypadają lepiej w zadaniach przestrzennych, grupa E2), a silniejszy w warunkach aktywacji stereotypu o przewadze mężczyzn, $F=3,168$ $p<0,046$.

Wyniki te potwierdzają dane z literatury dotyczące efektu obciążenia stereotypem płciowym funkcjonowania przestrzennego kobiet i mężczyzn oraz pozwalają przypuszczać, iż modyfikacja tego stereotypu może być jednym ze sposobów zmniejszania różnic międzypłciowych w orientacji przestrzennej.

b) Wykonanie zadania przestrzennego w zależności od stopnia identyfikacji badanych ze stereotypem męskości – kobiecości

Skala męskości z *KISP-u* miała istotny, dodatni, choć niewielki związek z wynikami testu Vandenberg ($r= 0,237$ $p< .009$). Z kolei skala kobiecości okazała się w niewielkim, ujemnym, lecz także istotnie korelować z wynikami w teście Vandenberg $r= -0,224$ $p<0,014$, co oznacza, że im dana osoba bardziej opisuje się cechami stereotypowo kobiecymi, tym niższy wynik osiągnie w teście Vandenberg. W odniesieniu do wykonania zadania z mapami, zarówno korelacja wyników ze skalą męskości ($r= 0,038$ n.i.), jak i kobiecości ($r= 0,162$ n.i) okazała się nieistotna.

Powyższe zależności pokazują, że im bardziej stereotypowo męskimi cechami dana osoba się opisała, tym lepsze wyniki otrzymała w teście zdolności przestrzennych. Odwrotnie zaś było w przypadku skali kobiecości, ponieważ w im większym stopniu dana osoba postrzega siebie jako kobietę, tym niższe były jej wyniki w teście Vandenberg. Zdaje się to potwierdzać przypuszczenia, iż sam charakter zadania może być już z góry określany jako taki, w którym mężczyźni uzyskują lepsze wyniki, dlatego dla wykonania tego testu ważny jest stopień identyfikacji z cechami męskimi lub kobiecymi.

Nieistotna okazała się większość współczynników korelacji (Tab.8). między skalami męskości i kobiecości a wynikami zarówno w teście Vandenberg, jak i zadania symulacyjnego, z uwzględnieniem warunków eksperymentalnych. Natomiast w warunkach kontrolnych zanotowano istotną korelację kobiecości zarówno z wykonaniem testu Vandenberg, jak zadania symulacyjnego oraz pomiędzy skalą męskości a wynikiem w teście Vandenberg.

Tab.8 Współczynniki korelacji skal kobiecości i męskości dla wyników osób badanych w Teście Vandenberg oraz zadaniu symulacyjnym w poszczególnych warunkach badawczych.

Warunki	Skala KOBIECOŚCI			Skala MĘSKOŚCI		
	E1	E2	K	E1	E2	K
Mapy poprawne (zadanie symulacyjne)	-0,034	-0,130	-0,373	0,13	0,27	-0,78
	p n.i.	p n.i.	p< ,018	p n.i.	p n.i.	p n.i.
Vandenberg	-0,270	-0,050	-0,349	0,217	0,492	0,060
	p n.i.	p n.i.	p<,028	p n.i.	p<,001	p n.i.

Co ciekawe, w przypadku mężczyzn w sytuacji odwróconego stereotypu wystąpiła istotna dodatnia korelacja między wynikami w teście Vandenberg a skalą męskości, $r = 0,804$ $p < 0,000$ oraz istotna, ale negatywna w odniesieniu do zadania symulacyjnego i skali kobiecości $r = -0,450$ $p < 0,047$ (por.Tab.9).

Tab.9 Współczynniki korelacji i pomiędzy skalami kobiecości i męskości u kobiet i mężczyzn w teście Vandenberg'a i zadaniu symulacyjnym

Warunki	Skala KOBIECOŚCI			Skala MĘSKOŚCI		
	E1	E2	K	E1	E2	K
Mapy poprawne (zadanie symulacyjne)	,137	-,450*	-,301	,145	,284	-,068
Vandenberg	-,100	-,280	-,191	-,300	-,075	-,317
	-,054	0,71	-,287	-,149	,804*	-,293
	-,311	-,107	0,12	-,158	,153	,271

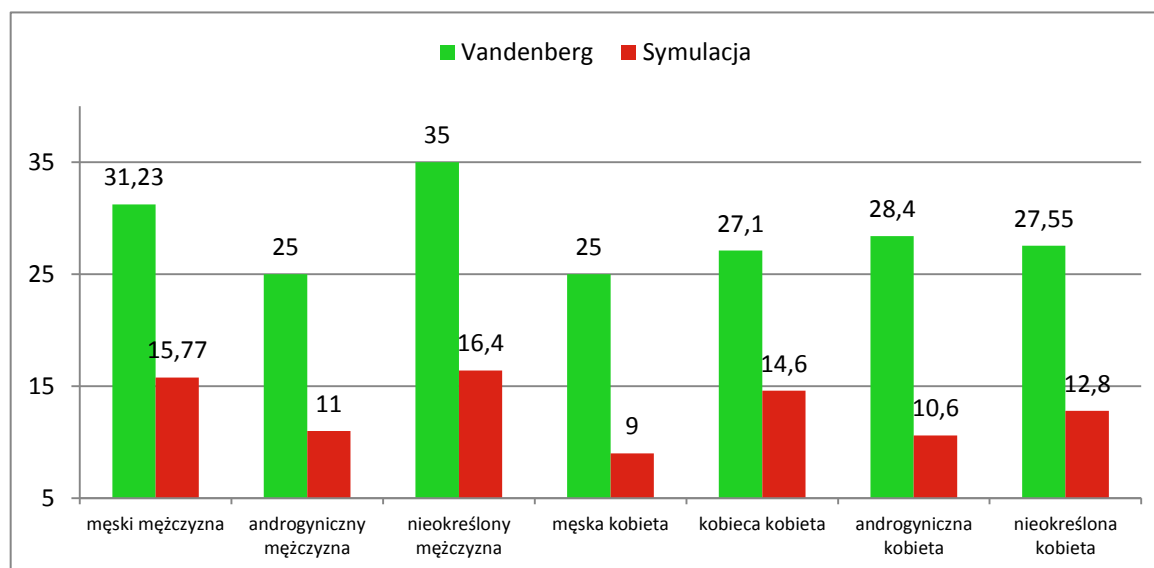
Wyniki dotyczące **kobiet** oznaczone kolorem czerwonym

Wyniki dotyczące **mężczyzn** kolorem niebieskim

* korelacje istotne.

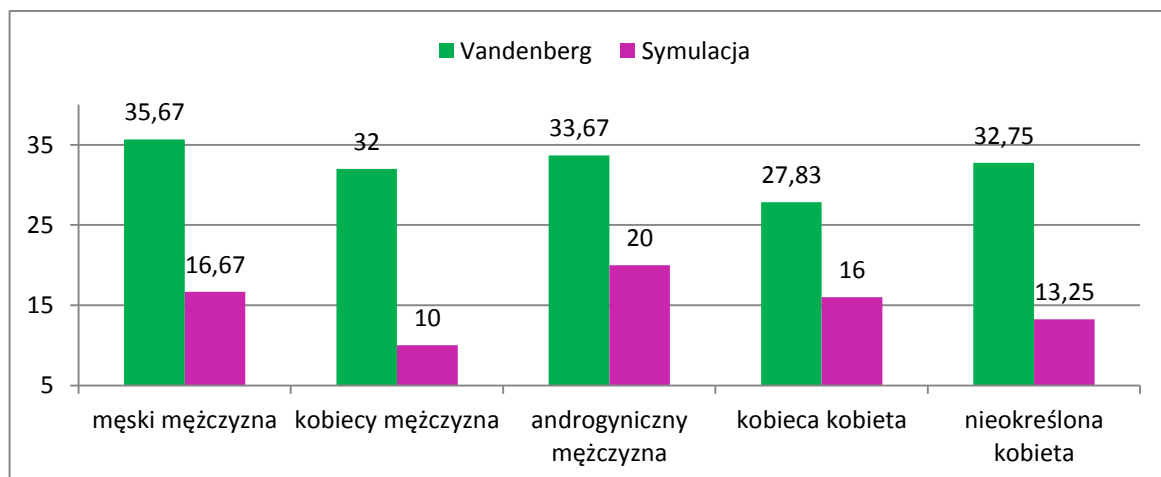
c) Rola płci psychicznej w wykonaniu testu Vandenberg'a oraz zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni

Odrębnym sposobem analizowania znaczenia stereotypu płciowego było uwzględnienie klasyfikacji na cztery podtypy. Ponieważ przebadana próba oznaczała się niezbyt dużą liczebnością, niektóre z typów płci psychicznej w ogóle nie wystąpiły. Wyniki przedstawiają kolejne wykresy 9, 10, 11.



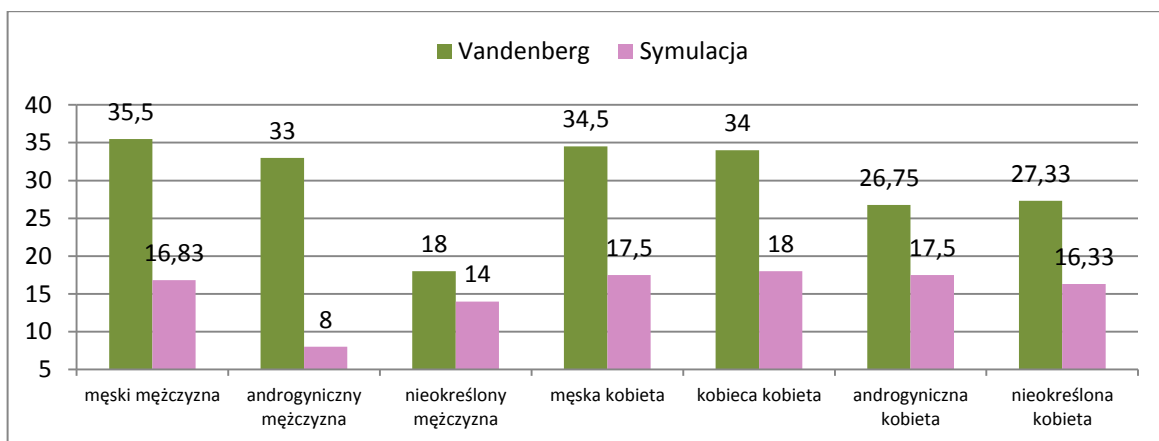
Ryc.9 Wyniki osób badanych w warunkach kontrolnych w zadaniu symulacyjnym i w teście Vandenberg'a w zależności od typu płci psychicznej.

W warunkach kontrolnych zarówno w zadaniu symulacyjnym, jak i teście Vandenberg, najlepsze wyniki osiągnęli nieokreśleni mężczyźni (nie identyfikujący się ze stereotypem płciowym) (Ryc.9).



Ryc. 10 Wyniki osób badanych w warunkach obciążenia stereotypem (E1) w zadaniu symulacyjnym i teście Vandenberg w zależności od typu płci psychicznej.

Zgodnie z oczekiwaniami w warunkach obciążenia stereotypem (E1- aktywizacja stereotypu męskości) kobiece kobiety wypadły dużo gorzej niż mężczyźni (zarówno w teście zdolności przestrzennych jak i symulacji), z jednym wyjątkiem, a mianowicie kobiecymi mężczyznami w zadaniu symulacyjnym. Najwięcej poprawnych map zaznaczyli androgyniczni mężczyźni, zaś w teście Vandenberg najwyższe wyniki osiągnęli mężczyźni męscy (Ryc. 10). Być może identyfikacja ze stereotypem płciowym współwystępuje z poziomem wykonania stereotypowo „męskiego” zadania. Tym bardziej, iż w warunkach obciążenia stereotypem płciowym kobiece mężczyźni wypadli najgorzej.



Ryc.11 Wyniki osób badanych w warunkach odwróconego stereotypu (E2) w zadaniu symulacyjnym w zależności od typu płci psychicznej.

Wyniki kobiet w zadaniu symulacyjnym wykonywanym w warunkach odwróconego stereotypu (przewaga kobiet), generalnie przeważają nad wynikami mężczyzn. Wyniki kobiet w tym zadaniu są do siebie bardzo zbliżone bez względu na płć psychiczną (Ryc.11), czyli cechuje je również bardzo niewielkie zróżnicowanie wewnątrzgrupowe. Zależności takich nie otrzymano przy porównaniu wyników kobiet i mężczyzn w teście Vandenberg.

Niezgodne z oczekiwaniami są jednakże wyniki męskich mężczyzn, którzy w warunkach odwróconego stereotypu, zarówno w teście Vandenberg, jak i symulacji, wypadli lepiej, lub bardzo podobnie do kobiet (Ryc.11) .

Wpływ płci psychicznej zarówno na wyniki w teście Vandenberg ($F= 1.362$ $df=7$ p n.i.), jak i zadanie symulacyjne ($F= 1,176$ $df=7$ p n.i) okazał się nieistotny. Podobnie, jeśli chodzi warunki badania- mają nieistotny wpływ na wyniki w teście Vandenberg $F=0,654$ p n.i. oraz na wyniki w zadaniu symulacyjnym $F=1,850$ p n.i. Natomiast interakcja warunków badania i płci psychicznej jest istotna zarówno dla wyników w teście Vandenberg ($F=2,341$ $df=7$ $p<0,041$), jak i zadania symulacyjnego ($F=2,311$) $df=7$ $p< 0,043$. Może to oznaczać, iż identyfikacja ze stereotypem płciowym może mieć większe lub mniejsze znaczenie w zależności od warunków badawczych, czyli sytuacyjnego wzbudzenia przekonania o męskiej lub kobiecej przewadze w zadaniach tego typu.

Badanie II: Wpływ treningu i strategii odnajdywania drogi na wykonanie zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni przez kobiety i mężczyzn

1. Hipotezy

Celem tego badania była odpowiedź na pytanie, czy doświadczenie ma znaczenie dla wykonania zadania symulującego orientację w przestrzeni. W tym badaniu uwzględniono strategię poruszania się w przestrzeni oraz zdolność do tworzenia map umysłowych (mapy typu „trasa” *route map* lub mapy typu „z lotu ptaka” *survey map*). Realizacja tego badania wymagała także stworzenia kwestionariusza doświadczeń związanych ze zdolnościami przestrzennymi.

Sformułowano następujące hipotezy:

1. Doświadczenie jest znaczącym czynnikiem modyfikującym różnice międzypłciowe zarówno w nawigacji przestrzennej, jak i strategiach odnajdywania drogi:
 - a) Sportowcy, kierowcy, osoby o wykształceniu politechnicznym oraz posiadające doświadczenie związane z użyciem zdolności przestrzennych trafniej naszkicują mapę bez względu na płeć
 - b) Sportowcy, kierowcy, osoby o wykształceniu politechnicznym oraz posiadające doświadczenie związane z użyciem zdolności przestrzennych wykażą wyższe wyniki w Skali Orientacji Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi bez względu na płeć.
2. Istnieją różnice międzypłciowe w strategiach odnajdywania drogi: kobiety częściej stosują strategię konkretnej drogi, a mężczyźni strategię orientacyjną
3. Doświadczenie jest znaczącym czynnikiem modyfikującym różnice międzypłciowe w strategiach odnajdywania drogi
 - a) Sportowcy, kierowcy, osoby o wykształceniu politechnicznym oraz posiadające doświadczenie związane z użyciem zdolności przestrzennych częściej będą odwoływać się do Strategii Orientacyjnej.

4. Wyniki Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi pokryją się z realnym wykonaniem zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni.
5. Osoby o wysokich wynikach w Skali Strategii Orientacyjnej trafniej naszkicują mapę

2. Metoda

2.1 Założenia postępowania badawczego

W warunkach naturalnych, obserwujemy przestrzeń z perspektywy egocentrycznej, natomiast aby sprawnie poruszać się w np. w mieście powinniśmy przełożyć naszą wiedzę egocentryczną na allocentryczną (mapę „z lotu ptaka”). Dlatego też do celów **Badania II** stworzono symulację poruszania się w realnej przestrzeni bardziej niż w Badaniu I zbliżoną do warunków naturalnych. Zadanie polega na obejrzeniu nagrania video, po czym narysowaniu szczegółowej mapy terenu. Jest to zadanie wymagające dużych zasobów pamięci operacyjnej dotyczącej przetwarzania przestrzennego (por. str. 77-80). Jak wskazują badania, kobiety mają większą trudność niż mężczyźni z tworzeniem allocentrycznych map umysłowych (Coluccia, Louse i Brandimonte, 2007; Uttal, Holly i Taylor, 2006). Jest to zapewne również związane z odmiennymi strategiami, jakie obie płci stosują podczas nawigacji w przestrzeni (Eals i Silverman, 1994; Lawton, 1994, 2002). Z tego powodu jedną ze zmiennych jest rodzaj strategii stosowanej w sytuacjach nawigacji w przestrzeni, która będzie badana stworzonym przeze mnie Kwestionariuszem Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi (por. str. 86-88 i Zał 2).

Niebagatelne znaczenie dla różnic między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych ma doświadczenie związane z podejmowanymi w życiu aktywnościami wymagającymi wykorzystania tych zdolności, np. kierowanie samochodem czy sport (Alyman i Peters, 1993; Barkley i Gabriel, 2007; Olson, Eliot i Hardy, 1988 za Kimura 2006). Z tego powodu osoby badane były dobierane spośród grup, które z racji swoich doświadczeń mogą wykazać się wyższymi zdolnościami przestrzennymi. Założyłam

zatem, iż studenci politechniki to grupa już wyselekcjonowanych osób o wyższych zdolnościach tzw. „ścisłych”, w tym matematycznych, które jak wskazuje literatura, są w wysokim stopniu związane ze zdolnościami przestrzennymi (Benbow, 1988; Burnett, 1988). Badani są też „sportowcy”, założyłam bowiem, że uprawianie sportu wymaga wysokich umiejętności manipulowania obiektami i samą przestrzenią (rotacja umysłowa, ocena dystansu itp.). Biorę pod uwagę także „kierowców”, ponieważ prowadzenie samochodu ściśle wiąże się z operacjami przestrzennymi (np. parkowanie-rotacja umysłowa, wyprzedzanie czy zmiana pasa ruchu- zdolności przestrzenno- czasowe). Ponieważ zaś zdolności przestrzenne podlegają treningowi, ostatnią grupą są osoby, które uzyskały wynik powyżej przeciętnego w Kwestionariuszu Doświadczeń, także stworzonym na potrzeby tego badania (por. str. 88 i Zał.4).

2.2 Schemat badawczy

W badaniu został zastosowany schemat quasi-eksperymentalny:

<i>Schemat badania quasi- eksperymentalnego</i>	
Zmienne kryterialne:	Zmienne zależne:
<ul style="list-style-type: none"> • doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> *związane z uprawianiem sportu *związane z wykształceniem politechnicznym *związane z prowadzeniem samochodu *związane z wykonywaniem czynności związanych z nauką, ćwiczeniem i wykorzystywaniem umiejętności przestrzennych (mierzone za pomocą Kwestionariusza Doświadczeń) • płeć 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonanie zadania symulującego nawigację w realnej przestrzeni: ocena poprawności narysowanej mapy • preferowana strategia odnajdywania drogi (oceniana poprzez skale Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi) • wynik w Kwestionariuszu Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi

Jednym z elementów badania są dalsze prace nad Kwestionariuszem Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi (Załącznik 2), który powstał, jako element mojej pracy magisterskiej. Chciałam zbadać trafność tego narzędzia na kolejnych grupach kryterialnych- osobach, które ze względu na wcześniejsze doświadczenie, zawód czy wykształcenie powinny cechować się wyższą zdolnością do orientacji w terenie i stosować strategie orientacyjne, które teoretycznie powinny być skuteczniejsze.

Na potrzeby badań zostało stworzone kolejne nowe narzędzie – Kwestionariusz Doświadczeń- lista zachowań i czynności, jakie mogą mieć związek z nauką, ćwiczeniem i wykorzystywaniem umiejętności przestrzennych, np.: gra na komputerze, zabawa klockami, wędrówki po górach, jazda samochodem, żeglarstwo, harcerstwo (por. str. 88 i Zał.4). Rzetelność Kwestionariusza Doświadczeń mierzona alfą Cronbacha wyniosła 0.767.

Badanie symulacyjne polegało na obejrzeniu nagrania video spaceru po parku, sfilmowanego z punktu widzenia osoby przemieszczającej się tą trasą, po czym badani rysowali możliwie szczegółową mapę terenu, który widzieli na filmie. Osoba badana, aby poprawnie narysować mapę, powinna dokonać przekształcenia mapy umysłowej typu „trasa” (route)” na mapę typu „ z lotu ptaka” (survey). Jest to zadanie wymagające dużych zasobów pamięci operacyjnej dotyczącej przetwarzania przestrzennego.

2.3 Procedura zbierania danych

W badaniu wzięło udział 114 osób, w tym 48 mężczyzn oraz 66 kobiet. Liczebność poszczególnych grup wyglądała następująco:

Płeć/ Grupa	Grupa I Sportowcy	Grupa II Wykształcenie politechniczne	Grupa III Kierowcy	Grupa IV Wyniki powyżej przeciętnej w Kwestionariuszu Doświadczeń	Grupa V Osoby z wynikami poniżej przeciętnej w Kwestionariuszu Doświadczeń
Kobieta	15	15	41	30	30
Mężczyzna	15	15	30	24	30

Studenci Politechniki

Uczestnikami badania było 30 osób, wśród których znalazła się ta sama liczba przedstawicieli każdej płci Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej. Ochotnicy zostali zebrani 21 maja 2010 roku w jednej z sal tego Wydziału w celu przeprowadzenia badania grupowo.

Sportowcy

Były to osoby rekrutowane spośród studentów Akademii Wychowania Fizycznego Im. Józefa Piłsudskiego w Warszawie. Ochotnicy byli zaproszeni dnia 28 maja 2010 na Wydział Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego i w celu przeprowadzenia badania grupowo przy pomocy rzutnika. Udało się przeprowadzić badanie na 30 osobach, w tym 15 kobietach.

Kierowcy i osoby z wynikami w Kwestionariuszu Doświadczeń powyżej przeciętnej.

Dodatkowo pozyskano 54 osoby które były badane indywidualnie przy pomocy laptopa. Następnie, z całej puli osób badanych (*łącznie ze sportowcami i studentami Politechniki*) wyłoniono, na podstawie wyników w Kwestionariuszu Doświadczeń, osoby, które uzyskały wynik powyżej średniej, która wynosiła 31,68. Było to 30 kobiet oraz 24 mężczyzn.

Jedną z pozycji na metryczce Kwestionariusza Doświadczeń jest pytanie o posiadanie prawa jazdy, ilości lat oraz częstotliwości prowadzenia samochodu. Do grupy kierowców zaliczano posiadające prawo jazdy, od co najmniej 5 lat oraz używających samochodu nie mniej niż 3 razy w tygodniu. W tej grupie znalazło się 41 kobiet oraz 30 mężczyzn.

Procedura badawcza przebiegała we wszystkich przypadkach następujący sposób. Treść informacji podawanych osobom badanym brzmiała:

Nazywam się Katarzyna Makarska i jestem doktorantką Wydziału Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego. Prowadzę badania do pracy doktorskiej, które mają na celu poznanie zdolności orientacji w przestrzeni- czyli umiejętności za pomocą której odnajdujemy drogę, poruszamy się w terenie czy czytamy mapę.

Badanie jest w pełni anonimowe, a wyniki będą rozpatrywane wyłącznie grupowo. Polega ono na obejrzeniu nagrania video, naszkicowaniu mapy, pisemnego opisu pewnej trasy oraz wypełnieniu dwóch kwestionariuszy. Całe badanie zajmie około 25 minut.

Uczestnicy badania byli poproszeni o wypełnienie Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii odnajdywania Drogi (czas trwania ok. 5 min.) oraz Kwestionariusza Doświadczeń (czas trwania ok. 5 min.).

Kolejnym etapem badania było jednokrotne obejrzenie przez osoby badane prezentacji- kilku minutowego nagrania video spaceru po mieście i parku,

sfilmowanego z punktu widzenia osoby przemieszczającej się tą trasą. Instrukcja dla osób badanych do tej części badania była następująca:

Za chwilę zaprezentuję kilkuminutowe nagranie video przedstawiające spacer po pewnej okolicy, sfilmowane z punktu widzenia osoby przemieszczającej się tą trasą. Następnie po zakończeniu prezentacji filmu masz za zadanie narysować możliwie szczegółową mapę okolicy, o której właśnie oglądałeś film (masz na to maksymalnie 10 minut). Postaraj się możliwie dużo zapamiętać i narysować to na mapie. Jeśli nie potrafisz czegoś narysować, wystarczy dowolnie zaznaczyć punkt na mapie a następnie opisać go słownie. Narysuj tę mapę tak, by osoba nieznająca tego terenu mogła na podstawie Twojego rysunku pokonać tę samą trasę.

Kolejno osoby badane przystępowały do szkicowania map na przekazanych im wraz z kwestionariuszami pustymi kartkami formatu A4. Miały na to maksymalnie 10 minut. Na koniec komunikowano, iż informacje zwrotne o wynikach badania można otrzymać pisząc na adres mailowy: k_makarska@wp.pl oraz, że istnieje również możliwość otrzymania dostępu do ogólnego raportu z badań.

3. Analiza wyników

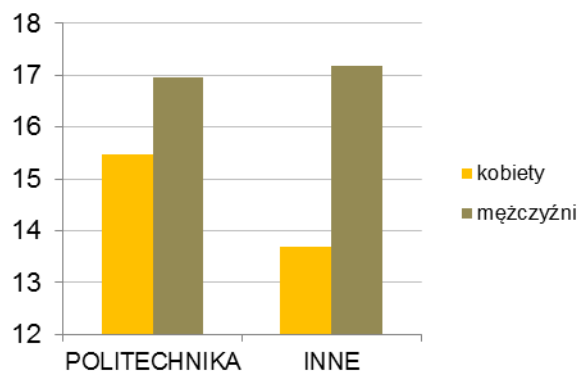
3.1 Doświadczenie jako czynnik modyfikujący różnice międzypłciowe w nawigacji przestrzennej oraz w strategiach odnajdywania drogi

Jak wskazują analizy, średnie wyniki kobiet i mężczyzn w wykonaniu zadania symulacyjnego różnią się istotnie $F=6,143$ $df=1$ $p<0,05$ (por. Ryc. 12 i Tab. 10). Gdy zaś do analiz włączymy czynniki związane z doświadczeniem, uprawianiem sportu, wykształceniem czy posiadaniem prawa jazdy okazują się, iż nie we wszystkich grupach różnice międzypłciowe występują na poziomie istotności statystycznej. I tak jedynie w grupie osób posiadających aktywne prawo jazdy kobiety uzyskały istotnie niższe wyniki (por. Tab. 10). Podobnie jeśli chodzi o wyniki kobiet i mężczyzn w grupie osób studiujących na uczelniach innych niż Politechnika. Studenci Politechniki zaś, niezależnie od płci, wykonali szkic mapy na podstawie obejrzanego filmu na podobnym poziomie (por. Ryc. 13). Studenci kierunków

technicznych, w dużo większym stopniu niż pozostali studenci, mają możliwość trenowania zdolności technicznych. Być może zatem, kobiety dzięki możliwości ćwiczenia zdolności związanych z przetwarzaniem przestrzennym, osiągają wyniki podobne do mężczyzn. W pozostałych grupach nie odnotowano istotnych różnic międzypłciowych (por. Tab.10).



Ryc.12 Średnie wyniki w zadaniu symulacyjnym kobiet i mężczyzn.



Ryc.13 Średnie wyniki kobiet i mężczyzn w zadaniu symulacyjnym z zależności od typu wykształcenia.

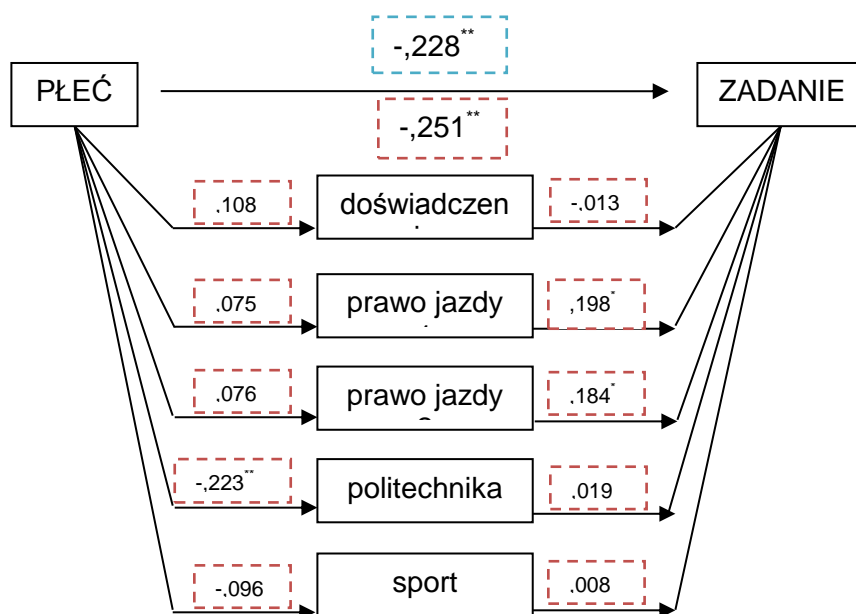
Tab. 10 Wykonanie zadania symulacyjnego w zależności od płci i doświadczeń o charakterze przestrzennym

		Niezależnie od płci	KOBIETY	MĘŻCZYŹNI
W całej próbie *			14,09 (6,37)	17,08 (6,36)
	Tak*	18,00 (6,65)	14,63 (6,74)	17,80 (6,75)
Prawo jazdy	Nie	15,22 (6,87)	12,85 (5,33)	15,89 (5,65)
	Politechnika	16,33 (5,9)	15,47 (9,33)	16,95 (6,07)
Wykształcenie	Inne*	14,90 (7,52)	13,69 (5,24)	17,19 (6,70)
	Tak	16,37 (7,18)	14,14 (6,27)	16,30 (6,08)
Sport	Nie	14,99 (6,25)	13,93 (6,87)	18,80 (6,86)
	Niskie		14,10 (6,65)	17,10 (5,60)
Doświadczenie	Wysokie	14,85 (6,87)	13,75 (6,27)	17,06 (7,66)

Nie biorąc pod uwagę płci osób badanych, sportowcy wykonali zadanie symulacyjne lepiej niż osoby nie uprawiające sportu, ale różnica między średnimi okazała się nieistotna statystycznie. Ponieważ uprawianie sportu zawiera manipulację w przestrzeni zarówno obiektami, jak i swoim ciałem w przestrzeni (zdolności przestrzenno- czasowe, rotacja umysłowa, ocena dystansu itp.), aktywność tego typu stwarza okazje do treningu zdolności przestrzennych.

Wprawdzie studenci Politechniki osiągnęli w zadaniu wyższe wyniki niż osoby z innych kierunków studiów, lecz różnica nie osiągnęła poziomu istotności statystycznej. Podobnie osoby posiadające prawo jazdy lepiej wykonały szkic mapy niż osoby nie prowadzące samochodu, osoby deklarujące większą ilość doświadczeń związanych z trenowaniem zdolności przestrzennych wykazały się większą efektywnością w wykonaniu zadania symulacyjnego niż osoby o niskich wynikach w Kwestionariuszu Doświadczeń (różnice nieistotne statystycznie). Takie wyniki potwierdzają hipotezę badawczą, dotyczącą modyfikującego wpływu doświadczenia na zdolności orientacji przestrzennej.

Testując hipotezę, iż doświadczenie może być mediatorem zależności płeć a wykonanie zadania symulacyjnego, dla oceny istotności efektu mediacji zastosowano test Sobela (por. Ryc. 14).



Ryc. 14 Doświadczenie jako mediator zależności płeć- wykonanie zadania symulacyjnego. Podano wystandaryzowane współczynniki regresji (Beta).

Jak się okazało, żaden z elementów doświadczenia nie wydaje się wystarczającym mediatorem (mediatory nie są istotne statystycznie), żeby wyjaśnić wpływ płci na poziom wykonania zadania symulacyjnego. Występuje nawet nieznaczny efekt supresji, jeśli wyłączymy wpływ doświadczenia, to zależność między płcią i sprawnością przestrzenną jest nieznacznie silniejsza (efekt ten nie jest istotny statystycznie).

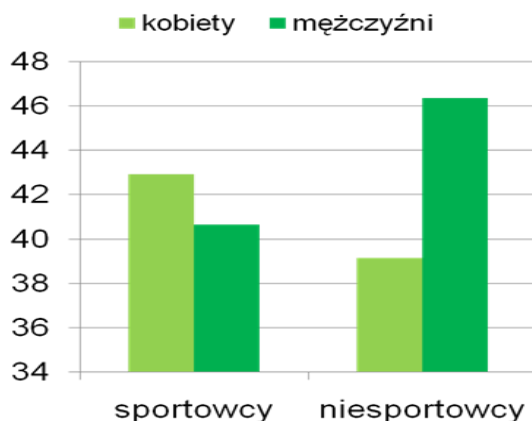
Testowano również hipotezę doświadczenia jako moderatora zależności płć- wykonanie zadania symulacyjnego. Znaczenie moderatora ujawniłoby się, jako interakcja [zm. niezależna x moderator] w ANOVA. Zatem w grę wchodzi modele: zadanie = płć x doświadczenie $F= 1, 249$ $df=2$ p n.i., zadanie = płć x prawo jazdy $F= 1,498$ $df=2$ p n.i., zadanie = płć x sport $F= 0,979$ $df=1$ p n.i., zadanie = płć x politechnika $F=0,580$ $df=1$ p n.i.. W przypadku żadnej zmiennej związanej z doświadczeniem nie wykryto istotnej interakcji z czynnikiem płć. Zatem wydaje się, że doświadczenie (różnie zoperacjonalizowane) nie może być uważane za moderator w relacji pomiędzy płcią i poziomem wykonania zadania symulacyjnego. Na wynik w zadaniu symulacyjnym istotny wpływ ma jedynie posiadanie prawa jazdy (niezależnie od płci) $F= 4, 229$ $df=2$ $p<0,017$. W grupie kierowców wyniki badania wskazują na istotne różnice między kobietami i mężczyznami w wykonaniu szkicu mapy na podstawie wcześniej obejrzanego nagrania video (brak tych różnic u nie-kierowców), co może oznaczać, iż mężczyźni kierowcy bardziej korzystają z treningu podwyższając umiejętności zdolności orientacji przestrzennej. Możliwe, iż dzieje się tak dlatego, iż stereotyp dotyczący męskiej przewagi w umiejętnościach kierowania pojazdami jest zbyt silny i obciąża tę czynność do tego stopnia. Niezależnie od płci wyższą orientację przestrzenną deklarują osoby posiadające większe doświadczenie przestrzenne, co częściowo potwierdza założenia badawcze.

Różnica między średnimi wyników kobiet i mężczyzn w Skali Orientacji Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi jest na poziomie istotnym statystycznie $F=5,065$ $df=1$ $p<0,005$ (por. Tab.11).

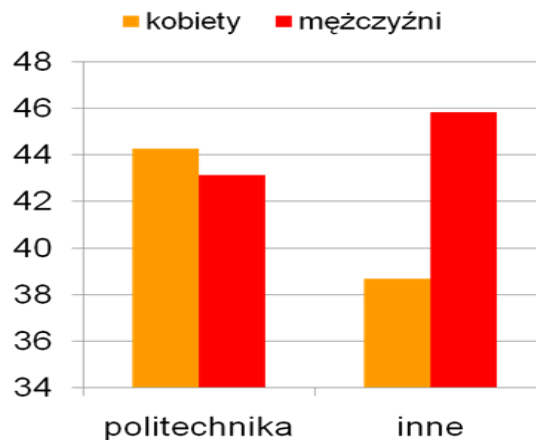
Tab.11 Wyniki w Skali Orientacji Przestrzennej w zależności od grupy (płeć, kierowcy, sportowcy, osoby z wykształceniem politechnicznym, doświadczenie). Kolorem czerwonym oznaczono grupy różniące się na poziomie istotnym statystycznie

Niezależnie od płci		KOBIETY	MĘŻCZYŹNI
W całej próbie *		39,95 (11,20)	44,67 (10,19)
Prawo jazdy	Tak	46,78 (10,74)	41,02 (11,60)
	Nie	41,43 (12,19)	43,67 (12,39)
Wykształcenie	Politechnika	43,61 (10,74)	44,27 (12,53)
	Inne*	41,17 (12,33)	45,85 (8,45)
Sport	Tak	41,99 (11,4)	42,93 (11,32)
	Nie*	41,00 (10,94)	46,36 (9,56)
Doświadczenie	Wysokie*	42,85 (10,85)	40,75 (10,96)
	Niskie	41,12 (11,59)	16,30 (6,08)

Kobiety i mężczyźni różnili się istotnie pod względem wyników w Skali Orientacji w następujących grupach badanych: osoby z wykształceniem nie-politechnicznym (por. Ryc 15), osoby nie uprawiające sportu (Ryc. 16) oraz osoby o wysokich doświadczeniach związanych z wykorzystaniem zdolności przestrzennych (por. Tab 11). Co ciekawe, zarówno w grupach osób uprawiających sport, jak i osób studiujących na Politechnice, kobiety uzyskały wyższe wyniki w Skali Orientacji Przestrzennej niż mężczyźni, lecz efekt ten nie jest istotny statystycznie (por. Ryc.15 i 16). Może to świadczyć o tym, iż kobiety w tych grupach, dzięki przynależności do tych grup i możliwościach treningu tego typu zdolności, oceniają swoje zdolności wyżej, co jest rzadkością w badaniach nad samooceną w tej dziedzinie (Gitelson, Petersen i Tobin-Richards, 1982)



Ryc. 15 Wyniki w Skali Orientacji Przestrzennej- Sport
Wykształcenie



Ryc.16 Wyniki w Skali Orientacji-

Wbrew oczekiwaniom, wyższe wyniki w Skali Orientacji Przestrzennej osiągnęły osoby nie posiadające prawa jazdy, o niskich wynikach w Kwestionariuszu Doświadczeń, choć różnice między średnimi nie są istotne statystycznie. Badani z wykształceniem politechnicznym oraz sportowcy zadeklarowali w Kwestionariuszu Orientacji Przestrzennej wyższe poczucie zdolności orientowania się w przestrzeni, lecz różnice między grupami nie są również istotne statystycznie.

Testowano również hipotezę doświadczenia, jako moderatora zależności płęć- wynik w skali Orientacji Przestrzennej. Znaczenie moderatora ujawniłoby się, jako interakcja [zm. niezależna x moderator] w ANOVA. Zatem w grę wchodzi modele: orientacja przestrzenna = płęć x doświadczenie $F= 2,726$ $df=2$ $p=0,070$ n.i., orientacja przestrzenna = płęć x prawo jazdy $F = 0,126$ $df=2$ p n.i., orientacja przestrzenna = płęć x sport $F= 3,635$ $df=1$ $p= 0,059$ n.i., orientacja przestrzenna = płęć x politechnika $F=3,351$ $d=1$ $p = 0,070$ n.i.. W przypadku żadnej zmiennej związanej z doświadczeniem nie wykryto istotnej interakcji z czynnikiem płęć. Zatem wydaje się, że doświadczenie (różnie zoperacjonalizowane) nie może być uważane za moderator w relacji pomiędzy płcią i wynikiem w Skali Orientacji Przestrzennej. Jednak w wielu przypadkach interakcja czynników z płcią jest na granicy istotności, co oznacza, że najprawdopodobniej nie da się z modelu wyeliminować płci i zastąpić jej doświadczeniem (doświadczenie raczej nie wyjaśnia wpływu płci na deklarowaną orientację przestrzenną). Niezależnie od płci

wyższą orientację przestrzenną deklarują osoby posiadające większe doświadczenie przestrzenne $F(2/108)=4,18$; $p=0,018$.

3.2 Różnice międzypłciowe w strategiach odnajdywania drogi

Tab. 12 Średnie wyniki w skalach strategii odnajdywania drogi kobiet i mężczyzn

	KOBIETY	MEŻCZYŹNI
Strategia Orientacyjna*	18,14 (6,03)	21,98 (6,45)
Strategia Konkretnej Drogi*	35,21 (4,71)	30,94 (5,32)

Strategię orientacyjną istotnie częściej stosują mężczyźni: $F= 10,65$ $p<0,005$, natomiast strategię konkretnej drogi istotnie częściej stosują kobiety: $F= 20,518$ $p<0,005$, co jest zgodne z oczekiwaniami.

3.3 Rola doświadczenia w strategiach odnajdywania drogi preferowanych przez kobiety i mężczyzn

Przede wszystkim stwierdzono brak różnic międzypłciowych w grupie uczestników osiągających ponadprzeciętne wyniki w skali orientacji przestrzennej (powyżej 1 odchylenia standardowego), natomiast wśród osób o niskich wynikach w Kwestionariuszu Doświadczeń ujawniły się znaczące różnice międzypłciowe, $F= 9,020$ $df = p<0,005$.

Strategia orientacyjna jest stosowana częściej przez sportowców, niezależnie od płci (Tab.13). Podobnie jeśli chodzi o osoby z wykształceniem politechnicznym (pr. Tab.13). W tych dwóch grupach jest to niezależne od płci osób badanych (brak różnic międzypłciowych). Istotne różnice międzypłciowe występują natomiast w grupach nie-sportowców oraz osób studiujących inne niż ścisłe kierunki, a także kierowców $F= 4,007$ $p<0,005$ i osób nie posiadających prawa jazdy $F= 8,435$ $df=1$ $p<0,005$. Oznaczałoby to, iż stosowanie trudniejszej i bardziej wymagającej poznawczo strategii jest preferowane przez (poza kierowcami) grupy, które mają więcej okazji do trenowania zdolności przestrzennych.

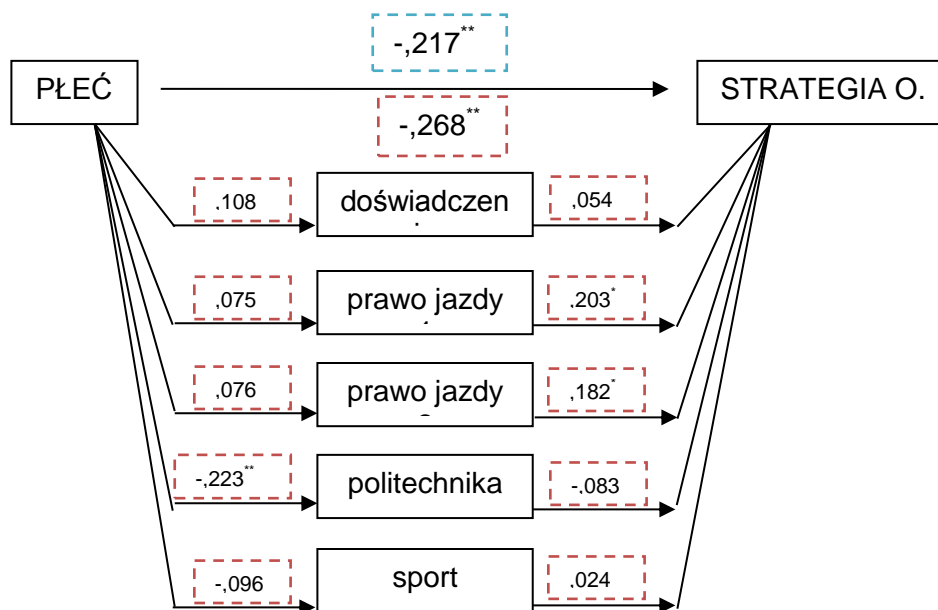
Strategię konkretnej drogi wybierają częściej kobiety, niezależnie czy uprawiają sport czy nie, oraz nie studiujące na politechnice, niezależnie czy posiadają prawo jazdy ($F=14,321$ $p<0,005$) czy nie ($F=7,220$ $df=1$ $p<0,005$) oraz niezależnie jakie mają doświadczenia związane z treningiem zdolności przestrzennych (wysokie doświadczenie różnica $F=14,456$ $df=1$ $p<0,005$, niskie: $F=9,504$ $df=1$ $p<0,005$). Wynik ten może oznaczać, iż kobiety niezależnie od swoich doświadczeń związanych z wykorzystywaniem zdolności przestrzennych preferują strategię bardziej egocentryczną, opartą o topografię terenu. Może być to związane z faktem, kobiety mają generalnie większe niż mężczyźni trudności w tworzeniu map umysłowych z perspektywy „lotu ptaka”. (Coluccia, Louse i Brandimonte, 2007; Uttal, Holly i Taylor, 2006). Ponieważ zaś są bardzo efektywne w zapamiętywaniu lokalizacji obiektów (Silverman, 2007), właśnie ten atut w ten sposób wykorzystują. Jest to zapewne związane z preferencją kobiet do werbalizowania w trakcie rozwiązywania zadań przestrzennych (Saucier, Bowman i Elias (2003)

Tab. 13 Wykształcenie oraz sport a wybór Strategii Odnajdywania Drogi.

	Wykształcenie	KOBIETY	MĘŻCZYŹNI
Strategia Orientacyjna	Politechniczne	22,53 (6,48)	22,10 (8,024)
	Inne	16,84 (5,28)	21,89 (5,064)
Strategia Konkretnej Drogi	Politechniczne	32,47 (4,42)	32,67 (3,276)
	Inne	36,02 (4,519)	29,59 (6,216)
	Sport	KOBIETY	MĘŻCZYŹNI
Orientacja przestrzenna	Tak	42,93 (11,32)	40,67 (10,97)
	Nie	39,16 (11,680)	46,36 (9,56)
Strategia Orientacyjna	Tak	19,73 (5,74)	20,87 (6,15)
	Nie	17,67 (5,97)	22,48 (6,80)
Strategia Konkretnej Drogi	Tak	34,87 (6,36)	29,60 (7,33)
	Nie	35,31 (5,07)	31,55 (5,529)

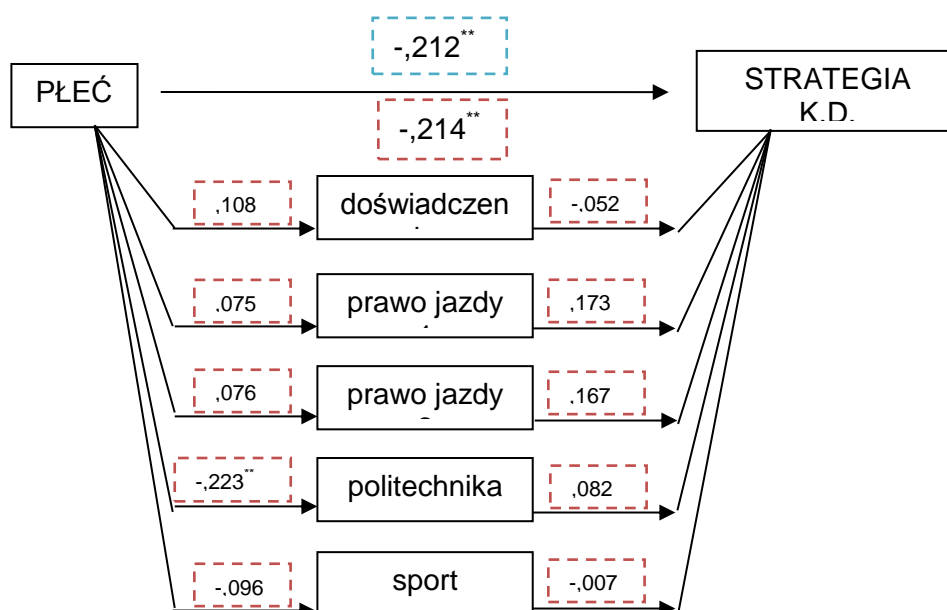
Na **czerwono** oznaczono istotne różnice na korzyść mężczyzn, na **niebiesko** - na korzyść kobiet

Testując hipotezę, iż doświadczenie może być mediatorem zależności płeć a wykorzystana strategia odnajdywania drogi, dla oceny istotności efektu mediacji zastosowano test Sobela (por. Ryc. 17 i 18).



Ryc. 17. Doświadczenie jako mediator zależności płeć- Strategia Orientacyjna. Podano wystandaryzowane współczynniki regresji (Beta).

Jak wskazują analizy, żaden z elementów doświadczenia nie wydaje się wystarczającym mediatorem (mediatory nie są istotne statystycznie), żeby wyjaśnić wpływ płci na częstość stosowania strategii orientacyjnej, ani strategii konkretnej drogi.



Ryc. 18. Doświadczenie jako mediator zależności płeć- Strategia Konkretnej Drogi. Podano wystandaryzowane współczynniki regresji (Beta).

Testowano również hipotezę doświadczenia, jako moderatora zależności płęć-stosowana strategia odnajdywania drogi. Znaczenie moderatora ujawniłoby się, jako interakcja [zm. niezależna x moderator] w ANOVA. Brano pod uwagę następujące modele:

Strategia orientacyjna = płęć x doświadczenie $F = 7,655$ $df=2$ $p < 0,001$

Strategia orientacyjna = płęć x prawo jazdy $F = 1,032$ $df=2$ p n.i.,

Strategia orientacyjna = płęć x sport $F = 1,922$ $df=1$ p n.i.,

Strategia orientacyjna = płęć x politechnika $F = 4,911$ $df=1$ $p < 0,029$ strategia orientacyjna a politechnika: $F = 5,678$ $df=1$ $p < 0,019$

Strategia konkretnej drogi = płęć x doświadczenie $F = 0,280$ $df=2$ p n.i. strategia konkretnej drogi a doświadczenie: $F = 3,112$ $df=2$ $p < 0,049$

Strategia konkretnej drogi = płęć x prawo jazdy $F = 1,300$ $df=2$ p n.i.,

Strategia konkretnej drogi = płęć x sport $F = 0,494$ $df=1$ p n.i.,

Strategia konkretnej drogi = płęć x wykształcenie politechniczne $F = 11,242$ $df=1$ $p < 0,001$

Na strategię orientacyjną mają zatem wpływ zarówno wykształcenie (ale także w integracji z płcią) oraz deklarowane doświadczenie przestrzenne (niezależnie od płci). Natomiast na strategię konkretnej drogi wpływ mają deklarowane doświadczenie (niezależnie od płci) oraz typ wykształcenia w interakcji z płcią.

3.4 Wykonanie szkicu mapy w zależności samooceny w zakresie zdolności przestrzennych.

Deklarowana w skali orientacji przestrzennej tego kwestionariusza umiejętność nawigowania w terenie istotnie koreluje z wykonaniem zadania symulacyjnego: $r = 0,452$ $p < 0,005$, czyli samoocena zdolności do nawigacji przestrzennej ma związek z rzeczywistą efektywnością wykonywania realnych zadań przestrzennych. Deklarowanie korzystania ze strategii orientacyjnej również dodatnio i istotnie koreluje z wykonaniem zadania symulacyjnego: $r = 0,418$ $p < 0,000$, natomiast ujemnie koreluje z wykorzystywaniem strategii konkretnej drogi: $r = -0,157$ (korelacja

ta jest jednak nieistotna). Zatem im wyższa samoocena zdolności przestrzennych, tym częstsze stosowanie strategii bardziej globalnej, uniwersalnej i jednocześnie trudniejszej.

Porównanie międzypłciowe w zakresie orientacji (kwestionariusz) i wyników zadania symulacyjnego za pomocą testu t-Studenta wskazuje, iż mężczyźni mają wyższe od kobiet obydwa wskaźniki orientacji przestrzennej – wynik kwestionariusza i wynik zadania (por.Tab.14). To oznacza, że osoby badane adekwatnie do poziomu posiadanych zdolności orientacji w terenie oceniły samych siebie, co świadczy również o trafności samych narzędzi.

Tab.14 Istotność różnic międzypłciowych we wskaźnikach orientacji przestrzennej.

test t-Studenta			
	t	istotność	Różnica średnich
skala orientacji	2,250	,026	4,712
zadanie symulacyjne	2,478	,015	2,992

3.5. Wybór Strategii Orientacyjnej a wykonanie szkicu mapy

Skala Orientacji Przestrzennej koreluje silnie dodatnio i istotnie ze stosowaniem Strategii Orientacyjnej $r = 0,735^{**}$, natomiast stosowanie Strategii Konkretnej Drogi koreluje ujemnie i istotnie z deklarowaną umiejętnością orientacji w przestrzeni $r = -0,249^{**}$. Strategia Orientacyjna koreluje z wykonaniem zadania symulacyjnego również istotnie, choć w umiarkowanym stopniu: $r = 0,418$; $p < 0,05$. Oznacza to, że strategia orientacyjna jest skuteczniejsza, gdy poruszamy się w przestrzeni. Przyjmowanie perspektywy określanej jako allocentryczna pomaga uchwycić cały rozkład miasta czy plan innej przestrzeni, nie ograniczając nas jedynie do zapamiętania konkretnych punktów topograficznych.

Badanie III: Różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach nawigacji przestrzennej i strategiach odnajdywania drogi badanych w warunkach zbliżonych do naturalnych.

1. Hipotezy

Badanie to będzie stanowiło pewnego rodzaju podsumowanie wcześniejszych analiz, a dotyczyć będzie porównania kobiet i mężczyzn wykonujących zadanie związane z nawigacją w realnej przestrzeni.

Na podstawie danych z literatury sformułowałam następujące hipotezy::

1. Wystąpią różnice międzypłciowe w wykonaniu zadania nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych, ale ich wielkość, mierzona współczynnikiem d będzie mniejsza w porównaniu z wykonaniem testu „papier- ołówek”.
2. Niezależnie od płci biologicznej, osoby o liczniejszych doświadczeniach związanych z zastosowaniem zdolności przestrzennych osiągną lepsze wyniki w zadaniu nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych (doświadczenie operacjonalizowane jako wynik w Kwestionariuszu Doświadczeń).
3. Osoby deklarujące posługiwanie się strategią orientacyjną wykonają zadanie lepiej niż osoby deklarujące posługiwanie się strategią konkretnej drogi.
4. Mężczyźni zadeklarują wyższe zdolności orientacji w terenie niż kobiety.
5. Wykonanie zadania będzie pozytywnie skorelowane z deklarowaną w kwestionariuszu strategią orientacyjną.
6. Płeć psychiczna będzie czynnikiem modyfikującym poziom wykonania zadania nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych- kobiety i mężczyźni typu „męskim” wykonają zadanie lepiej niż osoby o typie „kobiecy”.

2. Metoda

2.1 Założenia postępowania badawczego

Badanie to stanowi pewnego rodzaju podsumowanie wcześniejszych analiz i dotyczy znaczenia czynników psychospołecznych (płeć psychologiczna, doświadczenie) dla nawigacji w realnej przestrzeni. Zastosowano w tym badaniu zadanie związane z nawigacją w realnej przestrzeni. Polegało ono na odnalezieniu drogi w złożonym budynku, który wybrano na podstawie kryteriów takich jak: minimum 3 kondygnacje, zróżnicowanie wewnętrzne- wyraźnie różniące się od siebie poszczególne części budynku, schody w różnych miejscach, windy, hol, ilość korytarzy i punktów orientacyjnych jak automaty do napojów, gabloty, oznaczenia na drzwiach itp. oraz duża powierzchnia obiektu. Droga w budynku była tak przygotowana, aby można było stosować zarówno strategię konkretnej drogi, jak i strategię orientacyjną, które również podlegały pomiarowi. Trasa musiała być wystarczająco złożona i długa, aby zadanie różnicowało badanych pod względem wykonania, co sprawdzono poprzez pilotaż. O poprawności wykonania tego zadania świadczyła ilość błędów popełnianych podczas samodzielnego powtarzania trasy w budynku (por. str.87). W celu porównania różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych badanych w warunkach naturalnych oraz za pomocą testu „paier-ołówka” wykorzystano również Test Vandenberg.

2.2 Schemat badawczy

W badaniu wzięty udział 72 osoby, w tym 40 kobiet oraz 32 mężczyzn. Został zastosowany model korelacyjny:

Schemat badania -model korelacyjny

Zmienne:

- Zdolności orientacji przestrzennej - zoperacjonalizowane jako wykonanie zadania nawigacji w terenie w warunkach naturalnych (ilość punktów zdobytych w trakcie odnajdywania drogi- punkty za ilość błędów).
- Rotacja przestrzenna mierzona przy pomocy Testu Rotacji Umysłowej S. Vandenberg
- Płeć psychiczna (KISP; podtypy: kobieca kobieta, kobiecy mężczyzna, męska kobieta, męski mężczyzna, androgyniczna kobieta, androgyniczny mężczyzna, nieokreślona kobieta, nieokreślony mężczyzna)
- Doświadczenie (wynik w Kwestionariuszu Doświadczeń związanych z zastosowaniem zdolności przestrzennych- narzędzie własnego autorstwa)
- Samoocena orientacji w terenie (skala orientacyjna w Kwestionariuszu Orientacji przestrzennej i Strategii Odnajdywana Drogi- narzędzie własnego autorstwa)
- Stosowana strategia odnajdywania drogi (strategia orientacyjna vs. strategia konkretnej drogi badane za pomocą Kwestionariusza Orientacji przestrzennej i Strategii Odnajdywana Drogi)
- Wynik w skalach męskości i kobiecości (KISP Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płci)

Zmienna kryterialna

- Płeć biologiczna
-

W badaniu został wykorzystany Test Rotacji Umysłowej Stevena Vandenberg (Załącznik 3), jako typowe narzędzie „papier- ołówek” oraz Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym KISP Joanny Bandery (Załącznik 1). Dodatkowo wykorzystano autorskie narzędzia: Kwestionariusz Doświadczeń (Załącznik 4), powstały jako element badania III oraz Kwestionariusz Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi (Załącznik 2), który powstał, jako element mojej pracy magisterskiej.

Zadanie związane z nawigacją w realnej przestrzeni polegało na odnalezieniu drogi w złożonym, nieznanym osobom badanym budynku. Najpierw osoba badana przebywała trasę wraz z eksperymentatorem a następnie zadaniem osoby badanej było samodzielnie wrócić tą samą drogą.

2.3 Procedura badania

Badania zostały przeprowadzane w okresie od stycznia do listopada 2011r. Przebadano 72 osoby, w tym 40 kobiet oraz 32 mężczyzn. Osobami badanymi były osoby znane eksperymentatorowi tj. sąsiedzi, znajomi itp. Rekrutacja odbywała się poprzez telefoniczne lub bezpośrednie poproszenie osoby o wzięcie udziału w badaniu. Jedynym wymogiem eksperymentatora przy selekcji

osób był brak uprzednich wizyt w budynku, gdzie prowadzono badanie. Informowano osoby badane, iż badanie jest w pełni anonimowe, a wyniki będą rozpatrywane wyłącznie grupowo oraz , że polega ono na wypełnieniu trzech kwestionariuszy oraz wykonaniu zadania na orientację w terenie. Udział w badaniu wiązał się z przybyciem we wskazane przez eksperymentatora miejsce. Gdy dana osoba wyraziła chęć udziału w projekcie, została umówiona na konkretny dzień i godzinę w miejscu, gdzie przeprowadzano badanie.

Badanie trwało ok. 45 minut oraz odbywało się na Wydziale Chemii Politechniki Warszawskiej. Badanie zostało przeprowadzane indywidualnie, a jego przebieg składał się z dwóch etapów. Najpierw każdy z badanych prowadzony był określoną trasą i proszony o jej zapamiętanie, a następnie miał powtórnie przejść tę trasę, ale tym razem samodzielnie. Za każdym razem eksperymentator śledził ruchy badanych, odnotowywał czas oraz ewentualne pomyłki. Jeśli badani popełnili błąd- po chwili zostawali naprowadzeni na prawidłową trasę. Ten etap trwał ok. 20 minut.

W etapie drugim badani otrzymali kwestionariusze oraz polecenie samodzielnego zapoznania się z nimi. Osoby badane wypełniały 2 kwestionariusze: Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płci (płci psychicznej), Kwestionariusz Doświadczeń oraz Kwestionariusz Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi, które powstały jako elementy poprzednich projektów składających się na koncepcję pracy doktorskiej oraz Test Rotacji Umysłowej S.Vandenberga. Eksperymentator odpowiadał na wszelkie pytania osób badanych dotyczące instrukcji. Tak więc, po dokładnym zapoznaniu się z instrukcjami, badani przechodzili do wypełniania testów nie objętych ograniczeniem czasowym. Badani po zapoznaniu się z instrukcją Testu Rotacji Umysłowej otrzymali właściwe zadania testu składające się na dwie części, na które było przeznaczone łącznie 10 minut. Eksperymentator odmierzał czas stoperem i po upływie 5 minut przerywał pracę osoby badanej nad częścią pierwszą i dawał polecenie przejścia do części drugiej, na którą przeznaczono tyle samo czasu. Badani nie mieli możliwości powrotu do części poprzedniej, nawet, jeśli zostawał im czas w części drugiej.

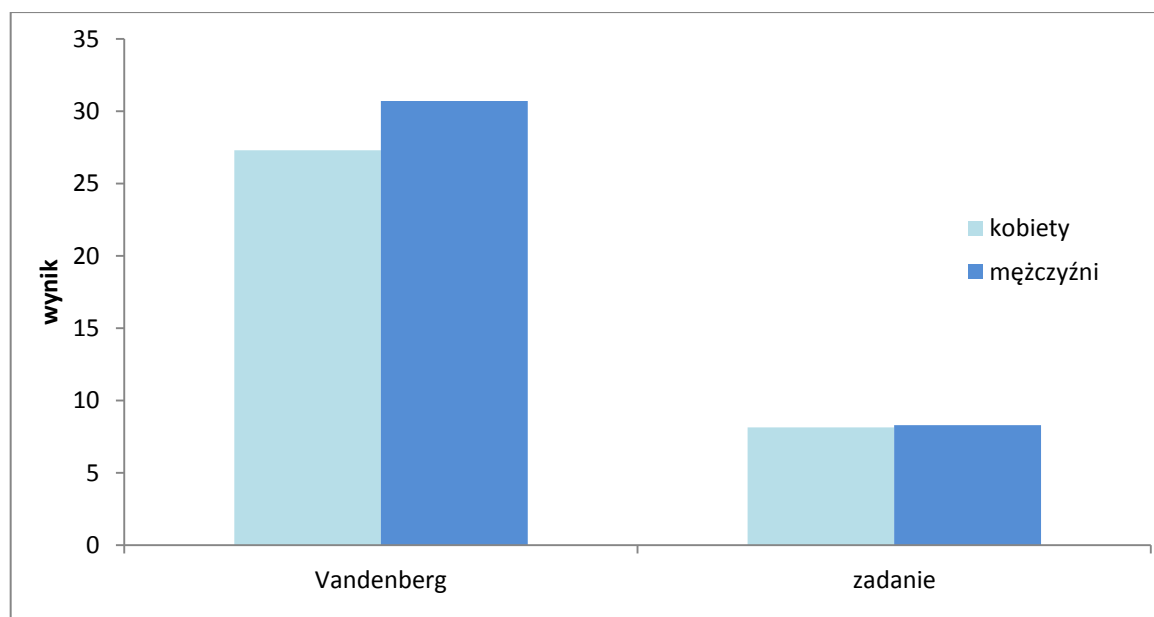
Po upływie wyznaczonego czasu, eksperymentator kończył badanie, zbierając uzupełnione przez badanych arkusze oraz dziękował za pomoc w

przeprowadzeniu badań. Na koniec komunikowano, iż informacje zwrotne o wynikach badania można otrzymać pisząc na adres mailowy: k_makarska@wp.pl oraz, że istnieje również możliwość otrzymania dostępu do ogólnego raportu z badań.

3. Analiza wyników

3.1 Różnice między płciowe w wykonaniu zadania nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych w porównaniu z wykonaniem testu Vandenberg

Jak pokazuje Ryc.19, wyniki kobiet i mężczyzn uzyskane w zadaniu na orientację warunkach naturalnych są do siebie bardzo zbliżone, w przeciwieństwie do wyników w teście Vandenberg.



Ryc.19 Wyniki kobiet i mężczyzn w zadaniach przestrzennych: zadaniu na „dużą skalę” w warunkach naturalnych oraz narzędziu „papier ołówek” Teście Rotacji Umysłowej S. Vandenberg.

Istotny jest efekt główny płci $F = 4,602$ $df=1$ $p<0,036$, co oznacza, że mężczyźni uzyskują wyższe niż kobiety wyniki w obu zadaniach. Istotny jest również efekt interakcji wskaźnik x płeć $F=5,660$ $df=1$ $p<0,020$, czyli różnice między płciowe w teście Vandenberg są większe niż w zadaniu. Dodatkowo obliczone kontrasty

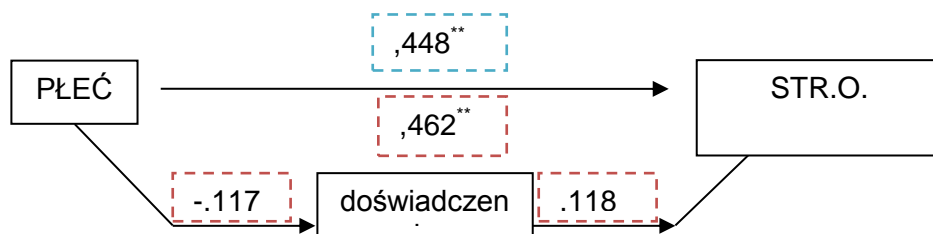
post-hoc pokazują, że różnica między kobietami i mężczyznami w teście rotacji była istotna $t = -2,339$ $df = 68$ $p < 0,022$, ale w zadaniu na orientację w terenie okazała się nieistotna $t = -0,316$ $df = 68$ p n.i.. Oznacza to, iż całkowicie została potwierdzona hipoteza 1, dotycząca wielkości różnic międzypłciowych w zadaniach przestrzennych „na małą i dużą skalę”. Może to stanowić odpowiedź na pytanie, dlaczego w warunkach naturalnych kobiety jednak skutecznie poruszają się w przestrzeni, mimo niższych od mężczyzn wyników w testach zdolności przestrzennych.

Wyniki w teście Vandenberg’a korelują z wykonaniem zadania w warunkach naturalnych w umiarkowanym, dodatnim stopniu: $r = 0,304$ $p < 0,009$, czyli oba typy zadań badają luźno powiązane aspekty zdolności przestrzennych i w żaden sposób nie są ze sobą tożsame. Zadania psychometryczne wymagają innego typu przetwarzania informacji niż podczas nawigacji w terenie. Co ważne, skala Orientacji Przestrzennej, czyli samoocena własnych zdolności nawigacji w terenie koreluje istotnie dodatnio z wynikami w badaniu na orientację przestrzenną $r = 0,346$ $p < 0,003$, natomiast nie ma związku z wykonaniem testu Vandenberg’a $r = 0,014$ p n.i..

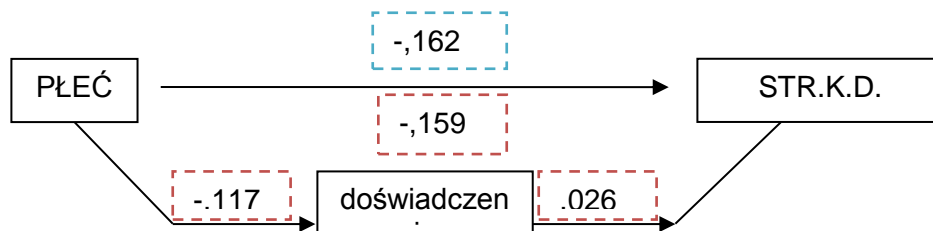
3.2 Doświadczenia związane z zastosowaniem zdolności przestrzennych a wyniki kobiet i mężczyzn w zadaniu nawigacji przestrzennej w warunkach naturalnych oraz wykorzystane strategie odnajdywania drogi.



Ryc. 20 Doświadczenie jako mediator zależności płć- wykonanie zadania na orientację w terenie. Podano wystandaryzowane współczynniki regresji (Beta).



Ryc. 21 Doświadczenie jako mediator zależności płć- wybór strategii orientacyjnej. Podano wystandaryzowane współczynniki regresji (Beta).



Ryc. 22 Doświadczenie jako mediator zależności płć- wybór strategii konkretnej drogi. Podano wystandaryzowane współczynniki regresji (Beta).

Wyniki zadania na orientację w terenie nie mają związku z doświadczeniem w zakresie wykorzystywania zdolności przestrzennych $r = -0,105$ p n.i., natomiast taki istotny związek dowodzi istotny współczynnik korelacji Testu Vandenberg'a z wynikami Kwestionariusza Doświadczeń: $r = 0,272$ $p < 0,021$. Jak pokazują Ryc. 20, 21 i 22, doświadczenie w operowaniu zdolnościami przestrzennymi, rozumiane jako wynik w Kwestionariuszu Doświadczeń, nie jest mediatorem ani w relacji między płcią i zadaniem, ani w relacji pomiędzy płcią i stosowaną strategią odnajdywania drogi. Test Sobela (siła mediacji) w żadnym z trzech przypadków nie był istotny statystycznie.

Doświadczenie może jednak być pojmowane, jako moderator relacji płć – zadanie na orientację w terenie $t = 1,689$ $p < 0,096$ oraz płć – strategia orientacyjna $t = 1,854$ $p < 0,068$. Zależności jednak są dość słabe – istotne na poziomie 0,1. Doświadczenie ma na tym samym poziomie istotności również znaczenie dla efektywności odnajdywania drogi $t = 1,899$ $p < 0,062$. W przypadku relacji płć –

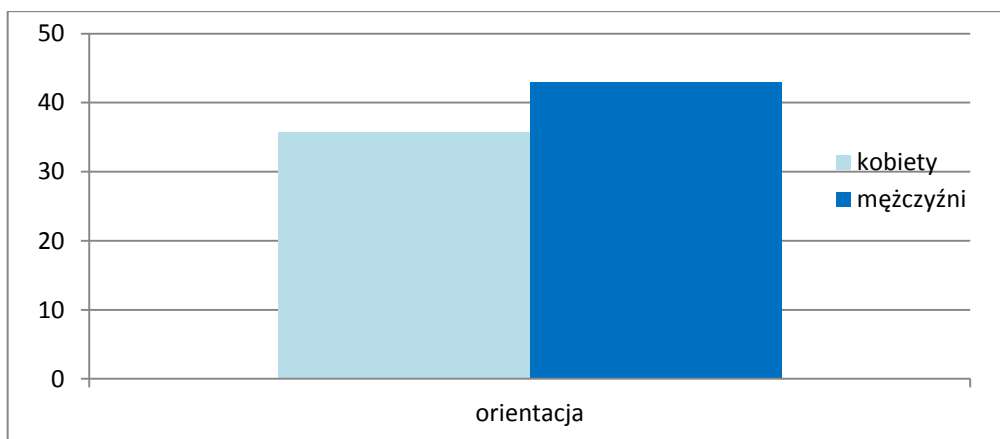
strategia konkretnej drogi, doświadczenie nie jest moderatorem. Oznacza to, że nie tyle doświadczenie odpowiada za różnice między kobietami i mężczyznami w efektywności nawigacji przestrzennej oraz wybór skuteczniejszej, choć trudniejszej strategii odnajdywania drogi, ile można za jego pomocą te różnice modyfikować. Zwiększając nasze doświadczenie w zakresie zdolności przestrzennych, trenując te umiejętności możemy wpływać na sprawność nawigacji w terenie

3.3 Strategia odnajdywania drogi a wykonanie zadania.

Poziom wykonania zadania orientacyjnego jest umiarkowanie dodatnio skorelowany ze skłonnością do stosowania strategii orientacyjnej $r = 0,292$ $p < 0,014$. Nie ma takiego związku z deklarowaną strategią konkretnej drogi $r = -0,077$ n.i.. Możemy to odczytać jednocześnie, jako większą skuteczność strategii orientacyjnej od sposobu polegającego tylko na zapamiętywaniu punktów orientacyjnych (skoro jest stosowana przez bardziej efektywne w nawigacji osoby). Jest to zgodne z teorią 3 stadiów rozwoju wiedzy o przestrzeni. Pierwszy i drugi etap opierają się na znajomości punktów orientacyjnych i ich kolejności oraz mogą odpowiadać strategii konkretnej drogi. Najbardziej zaawansowany etap to stworzenie mapy umysłowej, wyobrażenia sobie terenu jakbyśmy patrzyli na niego z góry. Ten ostatni etap jest konieczny by korzystać ze strategii orientacyjnej.

3.4 Różnice międzypłciowe w zakresie samooceny zdolności orientacji w terenie.

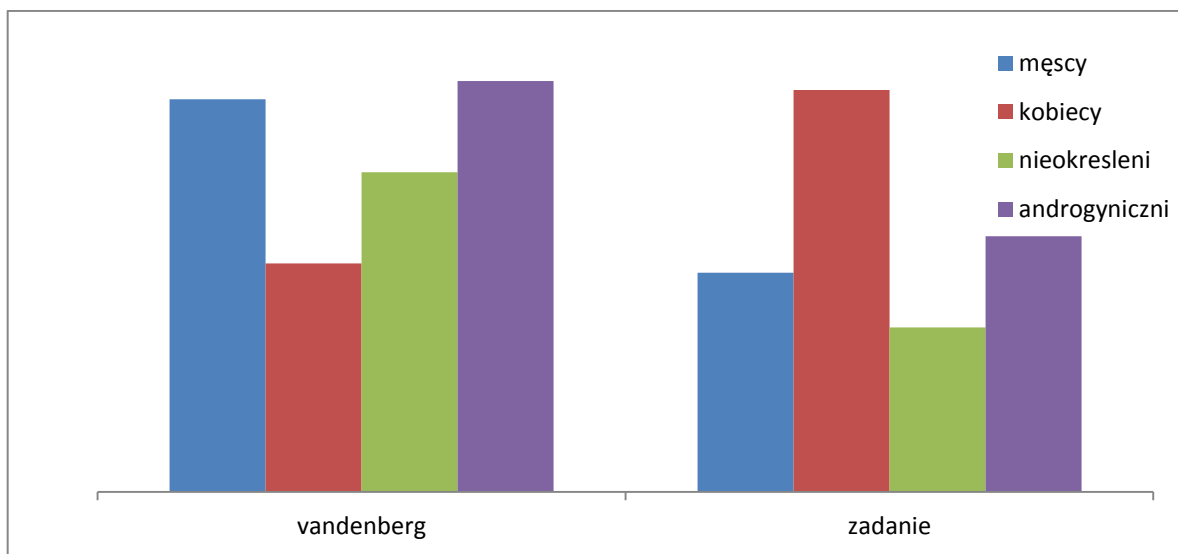
Mężczyźni istotnie lepiej oceniają swoje zdolności do orientacji w terenie $t = -2,869$ $df = 68$ $p < 0,005$. Ryc.23 Doskonale obrazuje tę różnicę. Co ważne, wykonanie zadania na orientację przestrzenną nie wykazało różnic międzypłciowych. Jest to zgodne z wynikami badań, które dowodzą, że kobiety uważają odnajdywanie drogi za trudniejsze niż mężczyźni (Burns, 1998; Lawton 2002; O'Laughlin & Brubaker, 1998; Lawton 2002), choć w rzeczywistości poziom wykonania przedstawicieli dwóch płci nie zawsze różni się istotnie.



Ryc.23 Samoocena zdolności orientacji w terenie mierzona za pomocą Skali Orientacji w Kwestionariuszu Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi.

3.5 Płeć psychologiczna a poziom wykonania zadań przestrzennych

Analiza czynnikowa ANOVA nie potwierdziła znaczenia płci psychicznej dla wykonania zadań przestrzennych, ani w odniesieniu do Testu Vandenberg'a ani w przypadku zadania na orientację ($F=1,167$ $df=3$ p n.i.). Jak widać zaś na Ryc.24 w Teście Vandenberg'a najlepsze wyniki osiągnęli badani o androgynicznym i męskim typie płci psychologicznej, najgorzej zaś – o typie „kobiecy”. Co ciekawe, w zadaniu na orientację przestrzenną najlepiej poszło osobom o typie płci psychologicznej kobiecym, najgorzej- nieokreślonym.



Ryc 24. Typ płci psychologicznej a wykonanie zadania

Gdy jednak weźmiemy pod uwagę wyłącznie wymiar męskości i kobiecości okazuje się, iż kobiecość w umiarkowany i ujemny sposób koreluje z samooceną w zakresie orientacji przestrzennej (wynikiem w Skali Orientacji Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi) oraz ze strategią orientacyjną. Natomiast męskość istotnie i dodatnio koreluje zarówno ze samooceną w zakresie zdolności przestrzennych, jak i korzystaniem ze strategii orientacyjnej, ujemnie zaś – ze stosowaniem strategii sytuacyjnej (por.Tab.14).

Tab. 14 Współczynniki korelacji pomiędzy skalami męskości i kobiecości Kwestionariusza Identyfikacji ze Stereotypem Płciowym (KISP) oraz wykonaniem zadań przestrzennych oraz wynikami poszczególnych skal Kwestionariusza Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi.

Skala/ zadanie	Test Vandenberg	Wykonanie zadania w teren	Skala Orientacji Przestrzennej (samoocena zdolności nawigacji)	Strategia Orientacyjna	Strategia Konkretnej Drogi	Doświadczenie
Kobiecość	-,111	-,218	-,298*	-,379*	,167	,211
Męskość	,217	,203	,562*	,544*	-,329*	,133

ROZDZIAŁ III

OGÓLNA DYSKUSJA WYNIKÓW

Podjmując się badań na temat różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych zwróciłam przede wszystkim uwagę na niejednorodność i niejednoznaczność samego pojęcia „zdolności przestrzenne”. Piszący o nich badacze podają zarówno wyniki badań psychometrycznych, badań z wykorzystaniem metod symulacyjnych jak i zadań realizowanych w warunkach naturalnych. Często uzyskane wyniki nie pokrywają się z rezultatami innych badań lub są wręcz z nimi sprzeczne. Podstawowe pytanie, jakie sobie postawiłam, dotyczyło więc słuszności przekładania tego, co udowodnione w laboratorium, czyli jednoznacznej przewagi mężczyzn w zadaniach przestrzennych wchodzących w skład wystandaryzowanych testów, na poruszanie się realnej przestrzeni w życiu codziennym. Trudności napotkałam już na samym początku badań z powodu braku odpowiednich narzędzi, służących do pomiaru umiejętności poruszania się w terenie. Przeprowadzone w ramach całego programu badania zostały przeprowadzone z użyciem autorskich narzędzi, możliwie maksymalnie zbliżonych do tych, z jakimi mamy do czynienia, analizując przestrzeń w życiu codziennym. W tej części pracy podsumuję wyniki, jakie uzyskałam w całym projekcie badawczym i postaram się je zinterpretować oraz wyciągnąć wnioski, które pozwolą na wykorzystanie tych informacji w praktyce.

1. Różnice międzypłciowe w zakresie zdolności przestrzennych badane testowo, poprzez symulacje oraz w warunkach naturalnych

Na przestrzeni ostatnich 30 lat zgromadzono literaturę, jednoznacznie wskazującą na wyraźne różnice międzypłciowe w zdolnościach przestrzennych. Ze względu na zgodność wyników uzyskanych w badaniach przeprowadzonych w wielu krajach, takich jak USA, Kanada, Francja, Niemcy, Hiszpania, Wielka Brytania, Polska, ale także Brazylia i Indie, zależność ta do dziś wzbudza zainteresowanie, zwłaszcza co do jej przyczyn i możliwości modyfikowania. Za niezaprzeczalny uważa się udział czynników biologicznych związany z ich powstawaniem, ale docenia się także istotne oddziaływanie czynników psychospołecznych.

Jednak ocenianie zdolności, jakimi posługujemy się w realnym życiu, poprzez narzędzia psychometryczne stosowane w warunkach laboratoryjnych, niewątpliwie nie oddaje złożoności naszych realnych zachowań. Gdyby bowiem zdolności przestrzenne badane testami „papier ołówek” były tymi samymi zdolnościami, dzięki którym nawigujemy w przestrzeni, trudny do wyjaśnienia pozostałby fakt, iż w warunkach naturalnych kobiety, mimo tak obniżonych wyników w testach zdolności przestrzennych, jednak radzą sobie z odnajdywaniem drogi w terenie. Testy stanowią z pewnością uproszczenie rzeczywistości i nie odpowiadają w pełni charakterystyce funkcjonowania w realnej przestrzeni. Z tego powodu wyniki rozmaitych metod badawczych stosowanych do oceny zdolności przestrzennych na „małą i dużą skalę” (czyli testowe i „terenowe”) nie są spójne (Allyman i Peters, 1993; Schmitzer-Torbert, 2007; Hegarty 2002; Lawton, 2002) oraz wskazują nawet na typy zadań, w których kobiety uzyskują wyniki wyższe od mężczyzn (Barkley & Gabriel; Coluccia i Louse, 2004, Silverman i Eals, 1982).

Jak wskazują wyniki badań opisanych w tej pracy, różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych badanych poprzez test zdolności przestrzennych w każdych warunkach, niezależnie od manipulacji eksperymentalnych, pozostają znaczące. W badaniu I, w którym za pomocą instrukcji manipulowano stereotypem płci dotyczącym tego typu zdolności, mężczyźni wykonali test Rotacji Umysłowej Vandenberg’a istotnie lepiej niezależnie od treści aktywizowanego stereotypu (męskiego lub kobiecego).

Za szczególnie istotny wynik uzyskany w projekcie badawczym uważam rezultaty badań dotyczące funkcjonowania kobiet i mężczyzn w warunkach zbliżonych do realnej przestrzeni. Co prawda analiza wyników badania II dowiodła, iż mężczyźni istotnie lepiej poradzili sobie z zadaniem polegającym na naszkicowaniu mapy, ale wyniki pozostałych dwóch badań wskazują na odwrotną prawidłowość. Co więcej, gdy do analiz badania II włączono czynniki związane z doświadczeniem przestrzennym, takim jak uprawianie sportu, typ wykształcenia czy posiadanie prawa jazdy, otrzymano wyniki zmuszające do przeformułowania tezy o bezwyjątkowej przewadze mężczyzn w orientacji przestrzennej.

I tak, w badaniu I nie zaobserwowano żadnych istotnych różnic między płciowymi w zadaniu polegającym na określaniu poprawności map z

zaznaczoną trasą, którą badani mieli okazję poznać wcześniej poprzez serię zdjęć zrobionych z perspektywy egocentrycznej. Co więcej, brak różnic zanotowano nawet wtedy, gdy badanym przekazano informację o lepszym wykonaniu tego typu zadań przez mężczyzn. Za najważniejszy rezultat tego badania uważam uzyskanie przez kobiety wyższego wyniku niż przez mężczyzn, ale wtedy, gdy w instrukcji zostały poinformowane o przewadze kobiet w tego typu zadaniach. Można przypuszczać, że w sytuacji odwróconego stereotypu kobiety, działając w sprzyjających warunkach, osiągnęły stan psychiczny ułatwiający przebieg operacji przestrzennych.

Podobnie badanie III, wymagające od uczestników odnalezienia prawidłowej drogi wewnątrz nieznanego wcześniej budynku, wskazało na brak różnic między kobietami i mężczyznami w zakresie efektywności nawigacji przestrzennej. W świetle tych wyników badań nasuwa się wniosek, iż ocena realnych zdolności poprzez testy psychometryczne nie spełnia kryterium trafności diagnostycznej, a co więcej w pełni nieuzasadniona jest wyników takich testów na ocenę zdolności orientacji przestrzennej w realnych warunkach.

Zdolności przestrzenne i orientacja przestrzenna z pewnością nie są tymi samymi zdolnościami. Jak piszą Contreras, Martinez-Molina i Santacreu (2012), niespójność wyników badań dotyczących różnych aspektów zdolności przestrzennych można wyjaśnić w następujący sposób: płeć biologiczna jest po prostu związana z bardziej elementarnymi procesami poznawczymi zaangażowanymi zarówno w rozwiązywanie testów zdolności przestrzennych, jak i poruszanie się w realnej przestrzeni. Z kolei Contreras, Martinez-Molina i Santacreu (2012) na podstawie badań zidentyfikowali trzy znane już czynniki, które można oceniać oddzielnie, czyli: rotację umysłową, orientację przestrzenną i zdolności przestrzenno-czasowe. Korelacja pomiędzy tymi procesami jest relatywnie niewielka (rzędu $r=0,36$), ale wszystkie te czynniki rozpatrywane łącznie wyjaśniają istotną część wariancji ($R^2= 0.087$). Co ciekawe, dodanie czynnika płci nie spowodowało wzrostu wyjaśnianej wariancji.

Contreras, Martinez-Molina i Santacreu (2012) dodają, że płeć sama w sobie jest złożonym konstruktem i w odmiennym stopniu jest związana z różnymi aspektami zdolności przestrzennych. Na przykład rotacja umysłowa, zgodnie z

wynikami badań z ostatnich kilkudziesięciu lat, wymaga operacji w wyobraźni, którą mężczyźni wykonują zdecydowanie skuteczniej niż kobiety, ale nie można o takiej różnicy mówić w odniesieniu do innych aspektów zdolności przestrzennych. Najprawdopodobniej różnice międzypłciowe dotyczą tylko elementarnych czynników zdolności przestrzennych, które odgrywają mniejszą lub większą rolę w odmiennych zadaniach przestrzennych.

Kilka słów na temat uzyskanych w tym programie związków między wynikami testu przestrzennego a zadaniami wymagającymi orientacji przestrzennej. Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy wynikami w teście Vandenberg'a a poprawnością rozpoznawania map terenu w badaniu I okazał się umiarkowanie istotny. Podobnie w badaniu III odnotowano dodatni i istotny, ale niewysoki związek między tym samym testem a efektywnością odnajdywania drogi w budynku. Niewątpliwie testy psychometryczne wymagają innego typu przetwarzania informacji niż wykonywanie zadań wymagających nawigacji w terenie. Umiarkowane współczynniki korelacji pomiędzy narzędziami uwzględniającymi odrębne aspekty zdolności przestrzennych, tłumaczą niespójność wyników badań nad różnicami międzypłciowymi.

Wyniki programu badawczego przedstawionego w tej pracy są potwierdzeniem teorii tzw. częściowej dysocjacji, która opiera się na twierdzeniu, że zdolności badane w różnych skalach (zdolności badane laboratoryjnie za pomocą testów to tzw. zadania *small scale*, natomiast badania prowadzone w warunkach zbliżonych do naturalnych- *large scale*), nie są tymi samymi zdolnościami. Obydwa rodzaje zdolności łączy jedynie pewna wspólna część i są ze sobą silnie skorelowane, ale nie tożsame (Cornddi i Vecchi, 2007; Kozhevnikov i Hegarty, 2001; Hegarty i in., 2006). Teza ta znalazła potwierdzenie w badaniach neurologicznych pokazujących, iż przetwarzanie informacji przestrzennych w „dużej” i „małej” skali jest związane z innymi mechanizmami oraz innymi strukturami mózgu. Okazało się, że uszkodzenie określonej okolicy mózgu spowodowało upośledzenie zdolności do orientacji w terenie, ale nie wpłynęło na umiejętność rozwiązywania testów psychometrycznych, mierzących teoretycznie te same zdolności (Cornddi i Vecchi, 2007; Hegarty i in., 2006).

Dla zamieszczonych rozważań niebagatelne znaczenie ma typ materiału, abstrakcyjny vs. konkretny, przedstawiający istniejącą rzeczywistość. Istnieją badania pokazujące, iż nawet w zadaniach rotacji przestrzennej, różnica między kobietami i mężczyznami zanika, gdy zamiast abstrakcyjnych figur wprowadzi się konkretne obiekty: np. znaki alfanumeryczne, symbole, rysunki zwierząt (Jansen-Osmann i Heil, 2007) czy figury ludzkie (Rilea, 2008). Znaczną redukcję przewagi osób płci męskiej uzyskała również Osowska (2004), która w celu nadania materiałowi bardziej konkretnego charakteru zastosowała kolorową wersję testu Vandenberg. Autorka uzyskała potwierdzenie hipotezy o znaczeniu typu materiału dla wyników osób badanych, bowiem okazało się, iż brak jest istotnych różnic między kobietami wykonującymi kolorową wersję a mężczyznami, w każdej z wersji testu Vandenberg. Zatem typ zastosowanego materiału, w tym przypadku mniej abstrakcyjnego, przez zastosowanie samych kolorów, może być czynnikiem determinującym poziom wykonania zadań przestrzennych przez kobiety.

Dodatkowo mężczyźni zazwyczaj stosują strategię holistycznego rotowania figur w umyśle, inaczej niż kobiety, dzielące figury na mniejsze elementy (Janssen i Geiser, 2010). Im bardziej złożony jest obiekt, który rotujemy w umyśle, tym większa różnica międzypłciowa w szybkości i samym wykonaniu testów rotacji umysłowej (Heil, Jansen-Osman, 2008). Niektóre zaś obiekty są łatwiej rotowane holistycznie (np. litery) niż obiekty abstrakcyjne (np. figury geometryczne), z uwagi na ich znajomość i rozpoznawanie jako całość. Ukonkretnienie materiału, czyli wykorzystanie elementów znanych osobom badanym, na przykład przedmiotów codziennego użytku, zwierząt czy figur ludzkich sprzyja większej efektywności rotacji umysłowej.

2. Wykonanie zadań przestrzennych w warunkach uruchamiających stereotyp płciowy

Warto w tym miejscu przypomnieć mechanizm działania stereotypów. Zaczę od pobudzenia lękowego- u osób obciążonych stereotypem pojawia się bowiem lęk, obserwowany głównie w postaci wskaźników psychofizjologicznych czy behawioralnych, jego poziom zaś odpowiada za wielkość deficytów w

wykonaniu zadań (Bosson, Haymowitz, Pinel, 2004). Drugim ważnym czynnikiem może być obniżenie poziomu oczekiwań zgodne z treścią stereotypu (Cadinu, Maass, Frigerio, Impagliazzo, Lationotti, 2003), co z kolei prowadzi do wkładania mniejszego wysiłku w wykonanie zadania. Trzecia grupa wyjaśnień dotyczy ograniczenia pojemności pamięci operacyjnej lub zakłócenia mobilności uwagi, wywołanych przez aktywizację stereotypu. Stereotyp może nadmiernie przyciągać zasoby uwagi, bądź zajmować zasoby poznawcze, zmniejszając pulę dostępną na przetwarzanie zadań. (Bedyńska, Dreszer, 2006).

W badaniu I uzyskano wyniki świadczące o tym, iż wykonanie zadania symulującego pokonywanie drogi w realnym otoczeniu zależy od aktywacji stereotypu rodzaju. W badaniu manipulowano stereotypem płci za pomocą instrukcji, a mówiąc ściślej związkiem między byciem kobietą lub mężczyzną a sprawnością wykonania zadania przestrzennego. Osoby badane rozwiązywały Test Rotacji Umysłowej Vandenberg'a, wypełniały Kwestionariusz Identyfikacji ze Stereotypem Płci (*KISP*) oraz wykonywały zadanie polegające na określaniu poprawności tras zaznaczonych na mapach, przedstawiających teren, który wcześniej osoby badane miały okazję oglądać z perspektywy egocentrycznej, za pomocą zdjęć robionych co kilkanaście metrów

Manipulacja stereotypem okazała się nieskuteczna w przypadku testu psychometrycznego. Wykonanie testu Vandenberg'a przez mężczyzn było najlepsze w warunkach aktywizacji stereotypu o męskiej przewadze w tego typu zadaniach, kolejno w grupie kontrolnej oraz stosunkowo najgorsze w warunkach aktywizacji odwróconego stereotypu (informacja o przewadze kobiet). Ale średnie dotyczące wykonania testu Vandenberg'a są wyższe dla mężczyzn niezależnie od warunków badania i nawet najwyższa średnia kobiet jest i tak niższa od najniższej średniej mężczyzn.

Potwierdzeniem hipotezy postawionej w badaniu był wynik pokazujący, iż różnice międzypłciowe w teście Vandenberg'a są istotnie większe niż w zadaniu symulacyjnym. Wprawdzie mężczyźni wypadli zdecydowanie lepiej niż kobiety w warunkach obciążenia stereotypem (o przewadze mężczyzn), lecz w warunkach odwróconego stereotypu (informacja o przewadze kobiet) to właśnie kobiety

wykonały zadanie na poziomie wyższym od mężczyzn, a zarazem najlepiej ze wszystkich grup eksperymentalnych!

Analizując wyniki w obu zadaniach wykazano istotność efektu interakcji płci i warunków badawczych- efekt ten był słabszy w warunkach odwróconego stereotypu (większa efektywność kobiet), a silniejszy w warunkach aktywacji stereotypu o przewadze mężczyzn. Potwierdza to hipotezę dotyczącą możliwości modyfikacji wielkości różnic międzypłciowych w zadaniach przestrzennych, a zarazem jest zgodne z danymi z literatury. Szereg badań bowiem potwierdza, iż przy użyciu specjalnej manipulacji samą instrukcją, można wpływać na poziom wykonania zadania. Dotyczy to zadań nawet takich jak rotacja przestrzenna, które niezależnie od kultury czy lat, w jakich przeprowadzono badania, wskazują istotne różnice międzypłciowe na korzyść mężczyzn. Okazało się bowiem, że możliwe jest zmniejszenie nawet tak znaczących różnic za pomocą instrukcji dotyczącej stereotypu płciowego (lub jego brak) (Moe, 2009).

Jeśli sprawdzimy, w jakim stopniu związane są ze sobą test i zadanie symulacyjne, okaże się, iż w warunkach odwróconego stereotypu mamy do czynienia z w ogóle nie istotną korelacją pomiędzy wynikami obu narzędzi. Natomiast istotna korelacja wystąpiła w warunkach kontrolnych oraz w warunkach obciążenia stereotypem płciowym. Brak korelacji jedynie w warunkach odwróconego stereotypu może oznaczać, że uruchomienie stereotypu o przewadze mężczyzn w zadaniach przestrzennych wzmacnia związek między wynikami uzyskanymi w teście i zadaniu. W grupach, w których instrukcja zawierała informację o większej efektywności mężczyzn, zależność między narzędziami była bowiem najwyższa. Podważenie tych stereotypów zaś osłabiło tę korelację. Możemy zatem zakładać, że efekt ten wynika z „naznaczenia” stereotypem samego już typu testu, jakim jest test Vandenberg, w którym różnice międzypłciowe są istotnie większe niż różnice między kobietami i mężczyznami w zadaniu symulacyjnym. Natomiast obciążenie stereotypem o przewadze mężczyzn obu zadań poprzez instrukcję sprawia, że wykonanie także zadania symulacyjnego u kobiet pogarsza się- stąd wyższa korelacja obu zadań w grupie E1 (instrukcja z informacją o lepszym wykonaniu mężczyzn).

Wyniki te potwierdzają dane z literatury dotyczące efektu obciążenia stereotypem oraz pozwalają przypuszczać, iż istnieje możliwość modyfikacji różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych w warunkach naturalnych, czyli „na dużą skalę” (*large scale*). Można przypuszczać, iż taki rozkład wyników może świadczyć o niewielkich możliwościach modyfikacji, za pomocą czynników psychospołecznych, różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych mierzonych testowo. Różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych „na małą skalę” (*small scale*) mogą być zbyt silnie uwarunkowane biologicznie by można je było minimalizować. Można także przypuszczać, iż testy zdolności przestrzennych, a raczej typowe zadania przestrzenne są uważane za domenę mężczyzn, jako bardzo silnie zakorzeniony stereotyp w naszej kulturze. Z tego powodu instrukcja odwracająca ten stereotyp może być automatycznie odbierana jako nieprawdziwa.

Jak wykazała analiza wyników, interakcja warunków badania i płci psychicznej jest istotna zarówno dla wyników w teście Vandenberg’a jak i zadania symulacyjnego. Może to oznaczać, iż identyfikacja ze stereotypem płciowym może mieć większe lub mniejsze znaczenie w zależności od warunków badawczych. Zgodnie z oczekiwaniami, w warunkach obciążenia stereotypem kobiecie kobiety wypadły dużo gorzej niż mężczyźni (zarówno w teście zdolności przestrzennych jak i symulacji). Z kolei najwięcej poprawnych map zaznaczyli androgyniczni mężczyźni, zaś w teście Vandenberg’a mężczyźni mężczyźni. Wyniki wskazują zatem, że identyfikacja ze stereotypem płciowym ma znaczenie dla poziomu wykonania stereotypowo „męskiego” zadania. Tym bardziej, iż w warunkach obciążenia stereotypem płciowym, kobiecie mężczyźni wykonali zadanie na najniższym poziomie. Jest to efekt znany w literaturze tematu, na przykład Nash (1975) udowodniła, że jeśli stereotyp rodzaju zawarty w danym zadaniu (np. o zadaniach matematycznych uważa się, iż mężczyźni wykonują je lepiej) może wpływać na wykonanie tego zadania, w zależności od tego, jakie dana osoba ma o sobie wyobrażenie. Np. kobiecie, we własnej percepcji, kobieta gorzej wykona zadanie matematyczne, zdając sobie sprawę z faktu, iż mężczyźni wypadają w nim zazwyczaj lepiej, natomiast dla kobiety nie utożsamiającej się ze stereotypem swojej płci, nie będzie to miało wpływu na wykonanie owego zadania. W im

większym stopniu dana osoba identyfikuje się z danym stereotypem, tym bardziej zależy jej na wykonaniu zadania na „wymaganym” przez ten stereotyp poziomie. Podobny efekt uzyskamy, gdy dana jednostka spodziewa się dyskryminacji ze względu na jej identyfikację z grupą o negatywnym stereotypie. Co ważne, powtarzające się doświadczenia zagrożenia stereotypem może doprowadzić do powstania mechanizmów błędnego koła, tym samym zmniejszając wydajność i powodując utratę zainteresowania daną dziedziną ze względu na istniejący w społeczeństwie stereotyp (Steele, 1997).

W warunkach odwróconego stereotypu (przewaga kobiet), wyniki kobiet w zadaniu symulacyjnym w ogóle przeważają nad wynikami mężczyzn. Wyniki kobiet cechuje również bardzo niewielkie zróżnicowanie wewnątrzgrupowe, gdyż są one do siebie bardzo zbliżone bez względu na płeć psychiczną. Możliwym zatem jest, iż zadania przestrzenne zbliżone do warunków naturalnych nie są tak obciążone stereotypem płciowym, stąd brak wyraźnych różnic pośród grupy kobiet i niezależność wyników od płci psychicznej (brak efektu płci psychologicznej).

A więc w zależności od użytej instrukcji sugerującej przewagę danej płci w zadaniach, jakie rozwiązywali badani, można na podstawie płci psychicznej w pewien sposób przewidywać poziom wykonania zadania. Zatem osoby identyfikujące się ze stereotypem męskości rozwiążą zadanie na wyższym poziomie w warunkach, w których zadanie czy sama instrukcja obciążone są stereotypem o przewadze mężczyzn w danym typie zadań. Same skale męskości i kobiecości okazały się nie mieć znaczenia dla zadania symulacyjnego, co można interpretować jako mniejsze „naznaczenie” stereotypem tego typu zadań. Przeciwnie jest w przypadku testu Vandenberg’a, gdyż im bardziej stereotypowo męskimi cechami dana osoba się opisała, tym lepsze wyniki w teście „papier-ołówek” otrzymała. Natomiast im dana osoba postrzegała siebie jako bardziej „kobietą” tym jej wyniki w teście Vandenberg’a były niższe. Zdaje się to potwierdzać przypuszczenia, iż sam charakter zadania może być już z góry określany jako typ zadania, w którym mężczyźni uzyskują lepsze wyniki, stąd istotne znaczenie skal męskości-kobiecości dla tego testu.

W badaniu w warunkach naturalnych, jak się okazało, osoby identyfikujące się z cechami stereotypowo uznawanymi za kobiece gorzej oceniały swoje

umiejętności orientacji w terenie i nie preferowały strategii orientacyjnej odnajdując drogę. Odwrotnie było w przypadku badanych, którzy uzyskali wysokie wyniki w skali męskości, gdyż ich samoocena zdolności nawigacji przestrzennej była wyższa, częściej wybierali skuteczniejszą, allocentryczną strategię, a rzadziej strategię sytuacyjną.

Tożsamość społeczna to podstawa wszelkich stereotypów. Stereotypy to przecież nadmiernie zgeneralizowane i uproszczone opinie opisujące bez wyjątków członków pewnej grupy, a więc nawiązujące do społecznej tożsamości jednostki. Ten aspekt jest kluczowy dla ujawnienia się zagrożenia stereotypem. Jeśli dana jednostka nie należy do grupy, której dotyczy stereotyp, jest „chroniona” przed zagrożeniem wynikającym z negatywnych stereotypowych treści. Skoro więc eliminacja stereotypów jest niemożliwa, to samo przypomnienie o istnieniu innych wymiarów identyfikacji społecznej niż wymiar obciążony stereotypem, może okazać się skuteczną techniką redukującą zagrożenia. Jest to możliwe, jak wskazują chociażby badania Shih, Pittinsky i Ambady z 1999 roku, w którym w jednej sytuacji badawczej przywoływano skojarzenia związane z płcią i stereotypem o niskich osiągnięciach matematycznych, podczas gdy w drugiej sytuacji powoływano się na azjatyckie pochodzenie badanych kobiet i aktywizowano stereotyp o wysokich zdolnościach matematycznych Azjatów, co skutecznie zniwelowało zagrożenie stereotypem płci.

Innym sposobem redukcji zagrożenia stereotypem jest prezentacja członków grupy, którzy osiągnęli sukces w stereotypizowanej dziedzinie. Przykładem może być badanie, w którym studentki czytały artykuł opisujący wybitne osiągnięcia matematyczne pewnej kobiety, bądź informacje o jej niepowodzeniach w tej dziedzinie (Lesko i Corpus, 2006). Badane znajdowały się w sytuacji zagrożenia stereotypem dotyczącym niskich zdolności matematycznych kobiet, albo w warunkach neutralnych. Kolejno rozwiązywały zadania matematyczne i opisywały obawy, dotyczące wrażenia, jakie na eksperymentatorze zrobi ich poziom wykonania tych zadań oraz o poczuciu własnej skuteczności w tej sytuacji. Badane zagrożone negatywnym stereotypem, które zapoznały się z sylwetką uzdolnionej matematycznie kobiety, nie przejmowały się wrażeniem, jakie mogą wywrzeć na osobie prowadzącej badania, jeśli osiągną niskie wyniki w

zadaniach, co sprawiało, że ich wyniki w rzeczywistości były lepsze niż w drugiej grupie. Ich poczucie skuteczności także było wyższe, co oznacza, iż oddziaływanie było skuteczne.

W tym miejscu warto też przywołać wynik Bandery (2005), która badała konsekwencje aktywizacji stereotypu o przewadze mężczyzn w zdolnościach matematycznych na całej próbie studentów matematyki, obejmującej wszystkie warszawskie uczelnie. Siła tego, zapewne nie do końca uświadamianego, stereotypu okazała się tak duża, że studentki tego kierunku, mimo bardzo wysokiego poziomu uzdolnień matematycznych, potwierdzonych przecież trudnym egzaminem wstępnym, po usłyszeniu informacji, że kobiety są „gorsze” w tego zadaniach, rzeczywiście uzyskały niższe wyniki.

Przewycięzanie uprzedzeń sprowadza się więc do wytworzenia przekonania, że „inny” może być mną lub, że ja mogę być „innym”, czyli zabiegi skłaniające osoby identyfikujące się ze stereotypem do przyjęcia innej perspektywy oraz stosowania nadrzędnych kategorii (oprócz tego, że jesteśmy kobietami, jesteśmy też studentkami Politechniki, sportowcami, kierowcami) (Bilewicz, 2006). Te dane są ważne w oddziaływaniach nakierowanych na zmianę podejścia do zdolności przestrzennych czy matematycznych przez przedstawicieli obu płci, zapobiegając dyskryminacji i niechęci do pewnych zawodów czy motywacji do treningu tych umiejętności.

Podsumowując, zdolności mogą w pewnym stopniu zależeć od tego, jak stereotypowo postrzegamy samych siebie. Niezaprzeczalny przecież jest wpływ naszego otoczenia, społeczeństwa, rodziny, szkoły na percepcję własnej osoby, ale również na ocenę posiadanych kompetencji. Dlatego kobiety, które nie identyfikują się wyłącznie lub w ogóle z rolą kobietą, a co za tym idzie, trenowały i obecnie trenują swoje zdolności przestrzenne, znacznie częściej niż ich bardziej „kobiece” koleżanki stosują skuteczniejsze strategie poruszania się w przestrzeni.

Wyniki programu badawczego są bardzo optymistyczne co do możliwości wpływu na rozwój naszych zdolności. Wiele bowiem zależy od nas samych, stereotypy jakimi się kierujemy w stosunku do innych także mają wpływ na to co potrafimy. Myślę w tym miejscu o zdolnościach orientacji przestrzennej, ale można tę myśl zgeneralizować także na inne dziedziny.

3. Rola treningu zdolności orientacyjnych w efektywności nawigacji przestrzennej

Dwa spośród badań, składających się na opisany w tej pracy projekt, miały na celu weryfikację hipotezy, czy doświadczenie w zakresie stosowania zdolności przestrzennych może być czynnikiem modyfikującym różnice między kobietami i mężczyznami w zdolnościach przestrzennych, badanych za pomocą narzędzia „papier-ołówek”, zadania symulacyjnego oraz testowane w warunkach naturalnych.

Liczne doniesienia z literatury dowodzą istnienie możliwości usprawniania zdolności przestrzennych przez trening (Beanniger i Newcombe, 1989; Kimura 2006; Nowacka, 2004 za Ciarkowska, 2004; Halpern, 1992; Lawton, 2002; Schmitzer-Torbert, 2007). Istotne jest zatem doświadczenie mające związek z wykorzystywaniem tych zdolności, poprzez angażowanie się w aktywności związane ze zdolnościami przestrzennymi, czyli np. używanie urządzeń elektronicznych, uprawianie sportu, żeglarstwo, prowadzenie samochodu, projektowanie wnętrz itp. (Alyman i Peters, 1993; Barkley i Gabriel, 2007; Blades, Lippa, Golledge, Jacobsen i Kitchin, 2002; Kimura 2006).

W badaniu II mężczyźni otrzymali wyniki istotnie wyższe niż kobiety w zadaniu, które polegało na naszkicowaniu mapy na podstawie filmu przedstawiającego spacer pewną trasą. Gdy jednak weźmiemy pod uwagę czynniki związane z doświadczeniem, uprawianiem sportu, wykształceniem czy posiadaniem prawa jazdy, nie we wszystkich grupach osób badanych różnice międzypłciowe wystąpiły na poziomie istotności statystycznej. Analizy statystyczne nie potwierdziły, ani efektu mediacji, ani moderacji czynnika doświadczenia na różnice międzypłciowe w wykonaniu zadania, co oznacza, iż doświadczenie nie tłumaczy i nie modyfikuje istotnie tych różnic, lecz zaobserwowano kilka godnych uwagi prawidłowości.

Otóż wynik w zadaniu symulacyjnym był związany z posiadaniem prawa jazdy (niezależnie od płci), kierowcy są sprawniejsi w rozwiązywaniu zadań symulujących proces nawigacji przestrzennej. W grupie kierowców zaobserwowano istotne różnice międzypłciowe w zakresie wykonania szkicu mapy (brak tych różnic u niekierowców). Możliwe zatem, że kierowcy płci męskiej trenują i podwyższają swoje

zdolności operowania materiałem przestrzennym zasadniczo w większym stopniu niż kobiety.

Sportowcy, kierowcy, studenci politechniki oraz osoby o wysokich wynikach w Kwestionariuszu Doświadczeń uzyskały wyższe wyniki niż osoby nie uprawiające sportu regularnie, nie prowadzące samochodu, nie studiujące na kierunkach technicznych czy o niewielkiej liczbie doświadczeń związanych w trenowaniem zdolności przestrzennych. Mimo, iż różnice między tymi grupami nie są istotne statystycznie, sugeruje to jednak pewien kierunek myślenia. Studenci politechniki, niezależnie od płci, wykonali na podobnym poziomie szkic mapy na podstawie obejrzanego filmu, ale studentki i studenci innych kierunków studiów już istotnie różnili się pod tym względem. Potwierdza to rolę doświadczenia w minimalizowaniu różnic międzypłciowych w zakresie zdolności przestrzennych, w tym przypadku studiowanie kierunku technicznego mobilizuje i jest ściśle związane z operowaniem materiałem przestrzennym. Podobnie jest ze sportem, który także jest niewątpliwie związany z użyciem zdolności przestrzennych. Sportowcy muszą na przykład oceniać poprawnie dystans, przewidywać, w jakim miejscu znajdzie się obiekt (np. piłka) przemieszczający się z daną prędkością, rotować obiekty w umyśle itd. Jak pokazały zaś wyniki badania II, kobiety i mężczyźni regularnie uprawiający sport nie różnili się między sobą, jeśli chodzi o wykonanie zadania symulacyjnego.

W badaniu III, gdzie badani odszukiwali drogę w złożonym budynku Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej, analiza wyników potwierdziła, że zdolność do nawigacji w terenie korelowała dodatnio z ilością doświadczeń w zakresie wykorzystywania zdolności przestrzennych. Wyniki badania III potwierdziły również znaczenie doświadczenia jako moderatora relacji płć- zadanie na orientację. Wprawdzie związek ten jest bardzo słaby, może wskazywać jednak na tendencję, iż trenowanie zdolności przestrzennych również przez aktywność niezwiązaną bezpośrednio z nawigacją, angażującą nasze zdolności przestrzenne, może podnieść naszą efektywność jeśli chodzi o poruszanie się w terenie.

Wyniki tego samego badania wskazują również na istotną, choć nie największą, korelację wyników w teście Testu Vandenberg'a z wynikami Kwestionariusza Doświadczeń ($r = 0,272$), co oznacza, iż nawet tego typu zdolności są zależne od doświadczenia i trening tych zdolności ma znaczenie. Neubauer,

Bergner i Schatz (2010) badali wpływ dwutygodniowego treningu rotacji umysłowej obiektów 2- i 3- wymiarowych. W pre-teście mężczyźni uzyskiwali istotnie wyższe wyniki jedynie w 2-wymiarowej wersji testu, zaś w wersji trójwymiarowej nie zaobserwowano różnic międzypłciowych. Różnice te zniknęły po okresie treningu. Jednocześnie mierzono czas odpowiedzi, ale w tym wskaźniku różnice na korzyść mężczyzn nie zostały wyeliminowane. Najprawdopodobniej jest to związane z faktem, iż trening jaki przechodziły osoby badane, dla mężczyzn pełnił rolę utrwalenia już sprawnie funkcjonującego procesu, automatyzacji, natomiast u kobiet, z powodu niższego wyjściowego poziomu zdolności, czyli dopiero nauki rozwiązywania tego typu zadań. Ponadto badacze sugerują, że różnica między kobietami i mężczyznami w zadaniach rotacji umysłowej nie jest związana z samymi zdolnościami do obracania reprezentacji obiektów w umyśle, ale umiejętności przekształcania 2-wymiarowego obiektu na 3-wymiarowy, stąd brak różnic między kobietami i mężczyznami w teście z 3-wymiarowymi figurami. W każdym razie nawet umiejętność rotacji przestrzennej nie jest stała i niezmienna, ale również możliwa do wytrenowania.

Jeśli zaś chodzi o strategie, jakimi posługujemy się nawigując w przestrzeni, to wyniki badania II dowiodły, że wybór strategii orientacyjnej jest związany zarówno z wykształceniem (także w interakcji z płcią), jak i z ilością doświadczeń przestrzennych (niezależnie od płci). Strategia orientacyjna jest stosowana częściej przez sportowców, oraz osoby z wykształceniem politechnicznym. W tych dwóch grupach jest to niezależne od płci osób badanych. A zatem, stosowanie trudniejszej i bardziej wymagającej poznawczo strategii jest, oprócz kierowców, preferowane przez grupy posiadające więcej okazji do trenowania swoich zdolności przestrzennych. Wyniki badania w warunkach naturalnych potwierdzają moderującą rolę doświadczeń przestrzennych dla wyboru strategii orientacyjnej. Zwiększając nasze doświadczenie w zakresie zdolności przestrzennych, trenując te umiejętności, możemy więc wpływać na sprawność nawigacji w terenie.

Jak się zaś okazuje, kobiety, niezależnie od doświadczeń związanych z wykorzystywaniem zdolności przestrzennych oraz od przynależności do określonej grupy (sportowcy/ nie-sportowcy, studenci politechniki/ studenci innych kierunków, kierowcy/ nie-kierowcy) preferują strategię konkretnej drogi. Fakt ten potwierdzają

dane pochodzące z prac innych badaczy nad trudnościami w tworzeniu map umysłowych z perspektywy „lotu ptaka” przez kobiety (Coluccia, Louse i Brandimite, 2007; Uttal, Holly i Taylor, 2006) oraz łatwości kobiet do zapamiętywania lokalizacji obiektów (Silverman, 2007). Znacząca jest również skłonność kobiet do wykorzystywania swoich podwyższonych zdolności werbalnych- werbalizowania podczas rozwiązywania zadań przestrzennych (na małą i dużą skalę) (Chipman i Kimura, 1998; Saucier, Bowman i Elias, 2003).

Podsumowując, różnic między kobietami i mężczyznami w efektywności posługiwania się zdolnościami przestrzennymi nie da się wytłumaczyć samym doświadczeniem. Można jednak poprzez trening tę różnicę zmodyfikować, co stanowi bardzo ważny fakt, który ma znaczenie nie tylko dla teorii, ale można wykorzystać tę wiedzę w praktyce.

4. Znaczenie typu strategii odnajdywania drogi dla sprawności przemieszczania się w przestrzeni

Wyniki wielu badań sugerują, że strategia orientacyjna jest skuteczniejsza niż strategia sytuacyjna (strategia konkretnej drogi) (Lawton, 2002; Makarska, 2006). Sami jednak preferujemy wskazówki dotyczące drogi oparte o charakterystyczne punkty topograficzne (Allen, 2000; Hund, Haney i Seanor, 2008; Lovelace, Hegarty i Montello, 1999). Niestety nie to, co wydaje nam się bardziej skuteczne, jest takie w rzeczywistości. Istnieją wyniki badań potwierdzające, iż łatwiej odnajdujemy drogę kierując się wskazówkami opartymi o punkty orientacyjne (Allen, 2000; Padgit i Hund, 2012), ale jak pokazują wyniki innych badań, opisy tras oparte o wskazówki globalne (jak strony świata) prowadzą do szybszego odnalezienia właściwej drogi (Hund i Minarik, 2006). Wyniki tych ostatnich są spójne z teorią Siegel i White (1975), którzy proces nabywania wiedzy o przestrzeni podzielili na 3 stadia, z czego pierwszy i drugi etap opiera się na znajomości punktów orientacyjnych i ich kolejności. Na tym etapie możliwe jest orientowanie się w przestrzeni za pomocą strategii konkretnej drogi. Gdy wzrasta nasza znajomość danego terenu, wiedza staje się bardziej szczegółowa, dokładna i

zintegrowana, czyli zbliżona do mapy (Bryant, 1982). Trzecie, najbardziej zaawansowane stadium to stworzenie mapy umysłowej, wyobrażenia sobie terenu jakbyśmy patrzyli na niego z góry. Stworzenie własnej przestrzennej mapy danego terenu jest bardzo trudne, a jednocześnie niezbędne by takimi globalnymi wskazówkami móc się kierować. Konieczna wtedy jest ciągła aktualizacja danych o przestrzeni (w trakcie np. marszu), wymaga to również wielokrotnych operacji rotacji mentalnych obiektów, a to jest ogromnym wyzwaniem dla naszej pamięci roboczej.

W badaniu II osoby badane wykonywały szkic mapy terenu, po tym jak obejrzały video prezentujące spacer po tym właśnie obszarze, widzianym z perspektywy osoby filmującej. W jednym z kwestionariuszy badani, określali swoje preferencje dotyczące sposobów, w jaki orientują się zazwyczaj w mieście, budynkach, lesie itd. Jak się okazało, osoby deklarujące stosowanie elementów strategii orientacyjnej jednocześnie wyżej oceniały swoje zdolności w tym zakresie. Wykonanie szkicu mapy było dokładniejsze i trafniej prezentowało sfilmowany teren u tych osób, które w życiu codziennym stosują strategię orientacyjną. Odwrotnie było ze strategią konkretnej drogi, bowiem stosowanie tej strategii okazało się ujemnie skorelowane z poprawnością szkiców map wykonanych przez osoby badane. Oznacza to, więc nawet nie tylko mniejszą skuteczność tej strategii, ale wręcz jej negatywny wpływ na efektywność tworzenia mentalnych map przestrzeni. Przyjmowanie perspektywy allocentrycznej pomaga uchwycić cały rozkład miasta czy plan przestrzeni, nie ograniczając nas jedynie do zapamiętania konkretnych punktów topograficznych.

W badaniu III, w którym zadaniem osób badanych było odnalezienie drogi w nieznanym wcześniej realnym budynku, wyniki analiz potwierdziły większą skuteczność strategii orientacyjnej. Osoby, które deklarowały stosowanie tej strategii w życiu codziennym w sytuacjach podobnych do tej zastosowanej w badaniu lepiej zapamiętały skomplikowaną trasę w budynku.

Jak konsekwentnie wskazują badania, kobiety mają większe, niż mężczyźni, problemy jeśli chodzi tworzenie mentalnych reprezentacji terenu w formie map „z lotu ptaka” (Coluccia, Louse i Brandimonte, 2007; Uttal, Holly i Taylor, 2006). Dlatego u kobiet występuje tendencja do stosowania strategii sytuacyjnych w

sytuacjach związanych z nawigacją przestrzenną (Lawton i Kalfai, 2002). Jak konsekwentnie wskazują wyniki badania II i III, iż strategię orientacyjną istotnie częściej stosują mężczyźni, natomiast strategię konkretnej drogi istotnie częściej stosują kobiety. Prawdopodobnie jest to związane z większą efektywnością kobiet w zapamiętywaniu lokalizacji obiektów (Silverman, 2007). Nie bez znaczenia jest również tendencja kobiet do werbalizowania- jak wskazują badania Saucier, Bowman i Elias (2003) kobiety niezależnie od wymagań sytuacji stosują strategię werbalizowania (nazywania), a to ma swe odbicie w wydolności przetwarzania informacji o przestrzeni czy zmniejszeniu pojemności pamięci roboczej. Zgodne z tymi obserwacjami są wyniki badań dowodzące, iż kobiety mają lepszą pamięć do ciągów słów (Chipman i Kimura, 1998), czy uzyskują przewagę nad mężczyznami w zadaniach na kojarzenie werbalne (Moffat, 1998). Chipman i Kimura wskazują, że właśnie te podwyższone zdolności werbalne kobiet mają związek z wykorzystywaną przez kobiety strategią podczas odnajdywania drogi.

5. Samoocena w zakresie zdolności przestrzennych a efektywność ich wykorzystywania

Jeśli chodzi o estymację zdolności orientacji w terenie w warunkach naturalnych, większą trafność posiada samoocena zdolności, dokonana za pomocą kwestionariuszy niż wynik w teście (Coluccia i louse, 2004; Hegarty 2002; 2006; Kozłowski i Bryant , 1977; Lawton 2002). Badania dowodzą, iż mężczyźni oceniają swoje zdolności nawigacji przestrzennej wyżej niż kobiety, a jak się okazuje, , owe różnice w samoocenie nie są adekwatne do realnych różnic (czy ich braku) w zdolnościach przestrzennych (Barkley i Gabriel, 2007; Bryant ; 1982; Coluccia, Louse i Brandiminte, 2007; Hegarty i in, 2006). Na przykład Hund i Nazarczuk (2009) dowiedli, iż kobiety mimo niższej, niż mężczyźni, oceny swoich kompetencji orientacyjnych, z samym zadaniem poradziły sobie równie dobrze jak ich koledzy. Co więcej, Padgitt i Hund (2012) udowodnili, że samoocena zdolności przestrzennych była skorelowana z ilością popełnianych błędów w trakcie odnajdywania drogi. Dodatkowo kobiety uważają odnajdywanie drogi za trudniejsze

niż mężczyźni (Burns, 1998; Lawton 2002) i odczuwają lęk czy niepokój związany z sytuacjami związanymi z rozwiązywaniem zadań przestrzennych, czy to w 'małej skali' czy warunkach naturalnych (O'Laughlin i Brubaker, 1998; Lawton 2002).

W badaniu II osoby badane miały do czynienia z zadaniem symulującym związanym z nawigacją w przestrzeni. Zadanie polegało na naszkicowaniu mapy na podstawie obejrzanego filmu video, zatem należało przełożyć wiedzę o terenie przedstawioną z perspektywy egocentrycznej na allocentryczną mapę terenu. Dodatkowo badani wypełniali Kwestionariusz Orientacji Przestrzennej i Strategii Odnajdywania Drogi, dzięki któremu poznano ocenę własnych zdolności nawigacji przestrzennej oraz preferencje, co do sposobu w jaki orientują się w terenie w życiu codziennym. Jak się okazało samoocena osób badanych w aspekcie zdolności orientacji przestrzennej była adekwatna do poprawności i dokładności, z jaką narysowali mapę.

Co ciekawe. w zależności od tego, jak badani ocenili własne umiejętności nawigacji przestrzennej, deklarowali stosowanie różnych strategii. To znaczy, osoby oceniające swoje umiejętności w tym zakresie wyżej, częściej deklarowały stosowanie strategii orientacyjnej, natomiast Ci, którzy ocenili się pod tym względem niżej, preferowali strategię konkretnej drogi. Prawdopodobnym wydaje się, iż stosowanie tej strategii jest skuteczniejsze, gdy poruszamy się w przestrzeni, szukamy drogi itd. Przyjmowanie perspektywy allocentrycznej pomaga uchwycić cały rozkład miasta czy plan innej przestrzeni, nie ograniczając nas jedynie do zapamiętania konkretnych punktów topograficznych. Stworzenie mapy z perspektywy „lotu ptaka” wymaga jednak dużych zasobów pamięci roboczej i jest ostatnim najbardziej zaawansowanym stadium tworzenia map umysłowych w ogóle, zatem osoby oceniające się pod względem zdolności do orientacji w terenie wysoko potrafią tę trudną i wymagającą strategię stosować.

Wyniki badania II pokazały, iż mężczyźni mają wyższe od kobiet oba wskaźniki orientacji przestrzennej: zarówno wyniki kwestionariusza jak i wynik zadania. Interpretuję tę zgodność, jako trafność obu narzędzi, jako mierzących tę samą zmienną (lub silnie powiązane ze sobą czynniki). Przede wszystkim jednak wynik ten świadczy o adekwatnej samoocenie własnych zdolności orientacji w terenie osób badanych. Nie potwierdza to jednak hipotezy, że kobiety mogą zgodnie ze

stereotypem społecznym niżej oceniać swoje umiejętności nawigacji przestrzennej a mimo to radzić sobie z tego typu zadaniami w życiu codziennym nie gorzej niż mężczyźni. Prawdopodobnie jednak nie bez znaczenia jest tutaj skala zadania, jakie rozwiązywali badani. Zadanie symulacyjne nie było co prawda testem psychometrycznym, gdyż opierało się na materiale związanym z prawdziwą przestrzenią, ale samo zadanie nie było na „dużą” skalę, gdyż angażowało tylko część umiejętności niezbędnych przy np. odnajdywaniu drogi w prawdziwej sytuacji. W zadaniu konieczne było zaangażowanie dużych zasobów pamięci roboczej w celu zapamiętania wszystkich elementów terenu, przetworzenie ich na mapę umysłową (wg etapów znajomości punktów orientacyjnych, znajomości trasy i znajomości planu z „lotu ptaka”). Nie angażowało ruchu własnego ciała, co utrudnia wyczucie odległości i długości poszczególnych odcinków. Czym innym jest oglądanie trasy z cudzego punktu widzenia niż z własnego, kierując się własnymi odczuciami, spostrzeżeniami itd.. Czym innym bowiem jest „osobiste” poruszanie się w przestrzeni i radzenie sobie swoimi własnymi strategiami (obiektywnie mniej lub bardziej skutecznymi), a czym innym oglądanie trasy oczami osoby trzeciej i wykonywanie polecenia stworzenia mapy umysłowej z „lotu ptaka”, co jest bardzo trudne i jak wskazują wyniki badań nie dla każdego osiągalne. Jak pisze Tuan (1975), takie pojęcia, jak „góra-dół”, „przód-tył”, „blisko-daleko” wyznaczane są ze względu na pozycję ludzkiego ciała. Pojęcie „ucieleśnionego poznania”, to nowy paradygmat w psychologii poznawczej (Lewicka, 2012). Doświadczenie miejsca, czyli przestrzeni w jakiej się znajdujemy, ma charakter zmysłowy, a jego treść zależy od pozycji naszego ciała. W przypadku zaś miejsc o jeszcze większej skali (region, kraj, kontynent), odbieramy je w sposób symboliczny, konceptualny (Lewicka, 2012).

Inne wyniki uzyskano natomiast w badaniu, przeprowadzonym w warunkach naturalnych, które wymagało od osób badanych rzeczywistego wykazania się zdolnościami do orientacji w nieznanym wcześniej budynku. Mężczyźni biorący udział w tym badaniu ocenili siebie pod względem nawigacji przestrzennej wyżej niż kobiety, a jak pokazały wyniki badań, kobiety równie dobrze jak oni poradziły sobie z powtórzeniem trasy w skomplikowanym labiryncie korytarzy, schodów i pięter, z jakich składał się budynek. Badanie potwierdziło zatem wcześniejsze

doniesienia z badań, dotyczące samooceny i zdolności przestrzennych (Burns, 1998; Lawton 2002; Olaughlin i Brubaker, 1998; Lawton 2002). Może to oznaczać, iż sam stereotyp mówiący o przewadze mężczyzn w zakresie nawigacji w terenie, czytania mapy, prowadzenia samochodu jest na tyle silny by kobiety, pomimo takiej samej efektywności w tym zakresie, oceniają się niżej niż mężczyźni. Kobiety biorą do siebie stereotyp mówiący o tym, że „są słabe” jeśli chodzi o orientowanie się na przykład w nowym mieście, prowadzeniu samochodu czy czytaniu mapy i zgodnie z nim opisują siebie. Możliwe zatem, iż jak wskazują badania, kobiety bardziej niż mężczyźni przejmują się tym co sądzą o nich inni, jakie sygnały wysyła im społeczeństwo (Cross i Marcus, 2002). Jednocześnie okazuje się, że radzą sobie z sytuacjami związanymi z nawigacją w terenie równie dobrze, jak mężczyźni.

6. Ograniczenia projektu badawczego

Prezentowany projekt badawczy nie jest wolny od błędów na poziomie metodologicznym i proceduralnym. Z powodu uchybień, jakie opiszę poniżej, wnioski płynące w przeprowadzonych badań są w pewnym stopniu ograniczone.

Jako pierwsze z ograniczeń należy tutaj wymienić trudności związane z samymi narzędziami stworzonymi na potrzeby tego badania. Każde z zadań symulacyjnych, czyli zarówno rozpoznawanie poprawnych map po wcześniejszym poznaniu trasy poprzez serię zdjęć w badaniu II jak i wykonywanie szkicu mapy na podstawie obejrzanego filmu w badaniu III miały w bardzo ograniczonym stopniu przeprowadzone badania pilotażowe. W obu badaniach pilotaż był ograniczony do sprawdzenia stopnia zrozumiałości i trudności opracowanych zadań. Nie badano w żaden sposób właściwości psychometrycznych zadań symulacyjnych przed wprowadzeniem ich do procedur badawczych, co byłoby pierwszym sprawdzeniem trafności tych narzędzi.

Kolejne ograniczenie dotyczy zadania przeprowadzonego w warunkach zbliżonych do naturalnych. Badanie tego typu wiąże się ze skomplikowaną siecią zależności zachodzących w warunkach naturalnych. Nie mamy wpływu na czynniki zewnętrzne, dystraktory, nastrój czy skojarzenia związane z tego typu zadaniem

(może np. budzić lęk czy przeciwnie, ekscytację związany z eksploracją nowego terenu), które mają znaczący wpływ na efektywność osób badanych. Samo narzędzie było poddane pseudo pilotażowi- należałoby przeprowadzić pilotaż na większej ilości osób, przewidzieć kilka wariantów trasy. Warto byłoby dodatkowo w przypadku tej procedury w ramach pilotażu porównać ten sam typ zadania w innym budynku czy za pomocą innej trasy w otwartej przestrzeni- np. lesie. Możliwym bowiem jest, iż zadanie samo w sobie było zbyt proste stąd niewielkie w porównaniu z innymi zadaniami zróżnicowanie wyników, nie tylko międzypłciowo.

Warto by również wprowadzić pre-trening w każdym z zadań, pozwalając osobom badanym na oswojenie się z materiałem, procedurą, sposobem ich rozwiązywania itd., jak zrobili to na przykład Roger, Bonnardel i Le Bigot (2011).

Same zadania wydają się mieć wartość przy ocenie zdolności nawigacji przestrzennej, jednakże możliwość ich wykorzystania w kolejnych badaniach wymaga większej refleksji na etapie konstrukcji materiału oraz bardziej starannych i pracowitych badań pilotażowych.

Słuszne również byłoby uwzględnienie opisów werbalnych osób badanych dotyczących przebytej trasy. Wskazałoby to nam na sposób myślenia i rzeczywiste strategie, jakimi kierowali się badani w trakcie zadania. Znamy bowiem tylko sam efekt, czyli ilość błędów jakie popełnili podążając trasą. Ubogi był również system punktacji w zadaniu polegający na odejmowaniu jednakowej ilości punktów niezależnie od popełnionego błędu. Zróżnicowanie punktacji, w zależności od znaczenia danego błędu na przebieg całej trasy również uważam za racjonalne. Trafne więc wydaje się, w ewentualnych kolejnych badaniach, stworzenie kategorii związanych z poszczególnymi elementami strategii odnajdywania drogi, a następnie z pomocą sędziów kompetentnych przyporządkowywanie elementów tych opisów do poszczególnych kategorii.

Ponieważ wyniki badań nie są jednoznaczne, warto byłoby się zastanowić nad podejściem „*gender-fair*”, jakie sugerują chociażby Picucci, Caffo i Bosco (2011). Oznacza to, że powinno się wziąć pod uwagę nie tylko same wyniki czy efekt wykonanych przez badanych zadań, ale także takie czynniki, które wstępnie różnicują kobiety i mężczyzn, a nie są związane ze zdolnościami przestrzennymi, czyli niepokój związany z ograniczeniem czasowym, czy samym rozwiązywaniem

zadań przestrzennych, ogólnie wolniejsze wykonywanie zadań poznawczych przez kobiety (Wooley i in., 2010).

Jestem również świadoma niewielkiej liczebności grup, zarówno w badaniu eksperymentalnym, a szczególnie w badaniu III przeprowadzonym w warunkach naturalnych. Niewielka ilość uczestników ostatniego badania była związana z czasochłonnością udziału w badaniu. Wymagało to bowiem, nie licząc samej procedury badania, przyjazdu w określone miejsce, co łączyło się dużymi nakładami czasu ze strony osób biorących udział w badaniu. Co więcej nierówność grup pod względem płci ma tutaj niebagatelne znaczenie, a wystąpiło zarówno w badaniu II jak i III. W badaniu II dodatkowo powinno się wyłonić grupy o ponadprzeciętnych i niskich doświadczeniach przestrzennych poprzez oddzielną rekrutację- przebadać większą ilość osób i dopiero z nich wyłonić osoby do tej grupy. Podobnie, jeśli chodzi o grupę kierowców- byli oni w badaniu II wyłonieni spośród osób także studiujących na politechnice czy uprawiających regularnie sport, co zapewne mogło mieć wpływ na wyniki badań a jednocześnie sprawiło, iż grupy nie były równoliczne. Ponadto, w badaniu III osoby badane poddawane były testom osobno, o różnych porach i w nieco odmiennym otoczeniu (przeprowadzenie badania w warunkach zbliżonych do naturalnych ogranicza bowiem standaryzację sytuacji).

Poza tym, prawie wszystkie osoby badane znalazły się w przedziale wiekowym, trudno tutaj mówić o losowym doborze, co mogło wiązać się z porównywalnym poziomem doświadczenia, natężenia cech kobiecych i męskich, a w konsekwencji przyczynić się do wystąpienia mniejszych efektów tych czynników.

7. Implikacje praktyczne

Podjęty w niniejszej pracy temat- uwarunkowania różnicy międzypłciowej w efektywności operowania zdolnościami przestrzennymi- jest istotny nie tylko ze względu na rozwój wiedzy teoretycznej na temat tego zjawiska, ale również z uwagi na ważne implikacje praktyczne. Zdolności przestrzenne są kluczowe w konstrukcjach wszystkich modeli opisujących ludzkie zdolności. Jak pisze Lohman

(1996) współczesne analizy czynnikowe wskazują na wysokie powiązanie czynnika g oraz zdolności przestrzennych. Można odwrócić hipotezę Spearmana i powiedzieć, że zdolności przestrzenne mogą być bardzo mocnym predyktorem inteligencji ogólnej. Zdolności przestrzenne są aktualnie uważane za niezbędne dla myślenia „wyższego rzędu” w dziedzinie nauki i matematyki, generowania i rozumienia metafor językowych oraz kreatywności w różnych dziedzinach. Jednostki, które efektywnie tworzą i manipulują modelami wzrokowo-przestrzennymi mają większe szanse powodzenia w zawodach technicznych, ale nie tylko. Rozwój technologiczny sprawia, że materiał wzrokowy staje się bardziej złożony, a tym samym znaczenie zdolności abstrakcyjnych i przestrzennych wciąż rośnie. Dodatkowo umiejętności odnajdywania się w nowej przestrzeni stają się coraz bardziej potrzebne. Swoje miejsce zamieszkania w ciągu ostatnich 5 lat zmieniło 45% populacji w USA, 48% w Australii, 36% w Wielkiej Brytanii oraz 17% mieszkańców Europy Środkowo- Wschodniej (w tym Polaków) (Lewicka, 2012), co pokazuje jak wielu z nas i jak często jest zmuszonych z takimi sytuacjami się borykać.

Wyniki zrealizowanego programu badawczego mają więc istotne znaczenie praktyczne. Przede wszystkim rozwiązanie omawianego problemu badawczego powinno zwiększyć zakres rzetelnej wiedzy dotyczącej funkcjonowania poznawczego kobiet i mężczyzn. Badania opisane w tej pracy mają na celu przybliżyć nam specyfikę poruszania się kobiet i mężczyzn w warunkach zbliżonych do naturalnych, a nie - jak w przeważającej ilości badań nad tym zagadnieniem- przy wykorzystaniu zadań typu „papier-ołówek”. Badania wnoszą nowe prawidłowości do teorii przyczyn i mechanizmów powstawania różnic międzypłciowych w zdolnościach przestrzennych, a także możliwości minimalizowania tych różnic. Zamierzeniem projektu było wyjaśnienie kompensacji specyficznych „deficytów”, na które wskazują wyniki badań testowych. Wyniki badań wskazują zaś na możliwości rozwijania zdolności przestrzennych, skoro są one modyfikowalne przez czynniki społeczne. Weryfikacja przypuszczenia o możliwościach trenowania zdolności przestrzennych, umożliwiającego zmniejszanie wielkości różnic międzypłciowych, może stanowić inspirację dla stworzenia programów szkolnych służących rozwojowi tych zdolności.

Co więcej, wiedza na temat mechanizmów związanych z poruszaniem się w realnej przestrzeni czy stosowanych przez nas strategii może być wykorzystana przy projektowaniu budynków, dzielnic czy nawet miast. Pamiętając o ogromnym znaczeniu punktów orientacyjnych można odpowiednio uprościć wielu osobom trafiać do celu. Jako kierowcy, przychodzi mi naturalnie na myśl również możliwość wykorzystania tej wiedzy w systemach GPS (Global Positioning System), czyli jednego z systemów nawigacji satelitarnej, stworzonego przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych, obejmującego swoim zasięgiem całą kulę ziemską. System składa się z trzech segmentów: segmentu kosmicznego - 31 satelitów orbitujących wokół Ziemi na średniej orbicie okołoziemskiej; segmentu naziemnego - stacji kontrolnych i monitorujących na ziemi oraz segmentu użytkownika - odbiorników sygnału. Zadaniem systemu jest dostarczenie użytkownikowi informacji o jego położeniu oraz ułatwienie nawigacji po terenie. Ogromnym ułatwieniem w korzystaniu z tego typu urządzeń byłyby dodatkowe wskazówki o punktach orientacyjnych oraz widoczność np. w rogu ekranu mapy z lotu ptaka. Najczęściej jednak skazani jesteśmy na podążanie za kolejnymi komendami dotyczącymi kierunków podczas korzystania z systemów nawigacji. Badanie na temat użyteczności punktów orientacyjnych w trakcie nawigacji z pomocą systemu GPS w telefonach komórkowych opisali Roger, Bonnardel i Le Bigot (2011). Co prawda uczestnicy poruszali się nie w realnej przestrzeni, ale po mapach, ale jak pokazały wyniki badania, najmniej błędów przy odnajdywaniu drogi oraz większą efektywność zapewniały instrukcje uwzględniające przede wszystkim konkretne elementy przestrzeni.

Pisząc tę pracę miałam też na celu zwrócenie uwagi, iż nasze potoczne myślenie, stereotypy obowiązujące w naszej kulturze dotyczące umiejętności poruszania się w terenie kobiet i mężczyzn nie są takie proste do wytłumaczenia i tak jednoznaczne. Naturalnie wyniki i zależności przedstawione w tej pracy mają charakter statystyczny i każdy z nas na pewno jest w stanie przywołać kilka przypadków przeczących tym wynikom. Tak samo jest z każdym stereotypem. Przez lata badacze udowadniali, że stereotypy wynikają z naturalnego i automatycznego procesu przetwarzania informacji o innych. Wszyscy jesteśmy „poznawczymi skąpcami”, kierującymi się zasadami ekonomii poznawczej.

Unikamy wysiłku, a więc nasze sądy o innych opieramy o najbardziej dostępne, wyraziste i łatwe do przetworzenia dane, ignorując jednocześnie te, które nie są zgodne ze stereotypem, a to nie zawsze jest poprawne i zgodne z prawdą (Taylor, Fiske, Etcoff i Ruderman, 1978). Fiske (1998) wymienia niektóre poznawcze konsekwencje stereotypizacji: preferowanie zgodnych ze stereotypem informacji, tendencyjna interpretacja zdarzeń dwuznacznych, selektywna pamięć wydarzeń. Zagrożenie (osobiste lub społeczne), niepewność, presja czasu, złożoność sytuacji, obciążenie poznawcze to tylko niektóre z czynników, które ograniczają nasze poznawcze funkcjonowanie. Niepewność związana z przebywaniem w nieznanym miejscu sprzyja aktywacji stereotypów, w tym przypadku związanych z umiejętnością odnajdywania drogi, niezależnie czy jesteśmy kobietami czy mężczyznami (Kossowska, 2006).

Badania wchodzące w skład tego projektu pozwoliły także zweryfikować utrwalone poglądy czy nawet stereotypy dotyczące płci i orientacji w przestrzeni. Potoczny pogląd o większych zdolnościach przestrzennych u mężczyzn jednocześnie sugeruje, że różnica między płciami jest znaczna i, co najważniejsze, nie możliwa do zmiany. Jak pokazują wyniki badań, różnica ta owszem istnieje, ale wyłącznie na poziomie testów psychometrycznych, a ta w warunkach naturalnych jest nieistotna, a w warunkach symulacyjnych możliwa do modyfikacji przez prosty zabieg obciążenia stereotypem. Obraz społeczny różnic między kobietami i mężczyznami w zakresie zdolności przestrzennych jest więc bardzo uproszczony czy wręcz zniekształcony. Zmiana owego przekonania pomoże na pewno w osiągnięciu większego poziomu tych zdolności zarówno przez kobiety jak i mężczyzn.

Co więcej, sama świadomość tych mechanizmów oraz tego, że zdolności przestrzenne są modyfikowalne i można je trenować, jest tutaj niezmiernie ważna. Wysokie osiągnięcia danej osoby w konkretnej dziedzinie są istotnie związane z wiarą tej osoby, iż daną zdolność można modyfikować, czyli trenować (Dweck, 1986). Różnica w postrzeganiu np. inteligencji, jako czynnika stałego vs. modyfikowalnego, ma kluczowe znaczenie dla motywacji i wysiłku wkładanego w zadania oraz determinuje poziom lęku. Zatem uzmysłowienie sobie faktu, że zdolności przestrzenne są zależne w pewnym stopniu od doświadczenia i

podlegają treningowi, może mieć ogromne znaczenie z punktu widzenia doskonalenia tych umiejętności oraz pokonywania barier z tym związanych, szczególnie jeśli chodzi o płęć piękną.

Zgodnie z maksymą „wiedza cię uzdrowi”, badacze Johns, Schamnder i Martens (2005) sprawdzili, czy informacje przypisujące niskie osiągnięcia oddziaływaniu stereotypu zadziałają korzystnie. Hipoteza alternatywna głosiła, że te owe informacje wręcz zintensyfikują tylko ich niekorzystny wpływ poprzez zwiększenie dostępności poznawczej stereotypowych treści. Autorzy stworzyli trzy sytuacje badawcze: w pierwszej aktywizowano negatywny stereotyp, czyli wspominano o różnicach międzypłciowych w zdolnościach matematycznych; w drugiej demaskowali negatywny wpływ zagrożenia stereotypem; natomiast w trzeciej nie przywoływano w żaden sposób informacji dotyczących tego stereotypu. Jak się okazało, sama wiedza o zagrożeniu stereotypem redukuje jego negatywny wpływ, powiadomienie badanych o zagrożeniu spowodowanym przez stereotypowe treści w sytuacji testowania działało na korzyść osób badanych. Warto więc, wiedzę tę rozpowszechniać niwelując niekorzystne działanie stereotypów dotyczących orientacji przestrzennej.

Rozpowszechnienie poglądu o rzeczywistej różnicy międzypłciowej w zdolnościach przestrzennych jest szczególnie ważne w procesie wychowania dzieci. Zachęcanie już w dzieciństwie do zabaw klockami, eksploracji terenu, wycieczek, zabaw na orientację w terenie, po pierwsze pozwoli na trening tych zdolności, po drugie zapobiegnie utworzeniu stereotypowego postrzegania siebie szczególnie przez dziewczęta, jako mniej sprawne w tego typu zadaniach.

Nie bez znaczenia w tym kontekście pozostaje problem samooceny własnych zdolności. Wyniki przeprowadzonych badań pokazały, że mimo, iż kobiety wykonały zadanie na orientację nie gorzej niż mężczyźni, same oceniły swoje zdolności w tym zakresie istotnie gorzej niż mężczyźni. Jest to potwierdzeniem wielu wcześniejszych badań wskazujących na wyższą samoocenę mężczyzn w zakresie zdolności przestrzennych (Barkley i Gabriel, 2007; Bryant ; 1982; Coluccia, Louse i Brandiminte, 2007; Hegarty i in, 2006). Dane te zatem wskazują, iż kobiety nie doceniają swoich umiejętności, a w wyniku tego mogą nie wykorzystywać w pełni swojego potencjału.

LITERATURA CYTOWANA

- Abramovitch, D.R., Page, K.R. (1972). Pathways of water exchange in the fetoplacental unit at mid-pregnancy. *The Journal of Obstetrics and Gynaecology for the British Commonwealth* 79, 1099.
- Alexander, G.M. (2005). Memory for face locations: Emotional processing affects spatial abilities. *Evolution & Human Behavior*, 20, 352-362.
- Alexander, G. M., and Evardone, M. (2008). Blocks and bodies: Sex differences in a novel version of the Mental Rotations Test. *Hormones and Behavior*, 53, 177–184.
- Aleman, A., Bronk, E., Kessels, R.P., Koppeschaar, H.P., van, H.J. (2004). A single administration of testosterone improves Visuospatial ability in young women. *Psychoneuroendocrinology*, 29, 612— 617.
- Allen, G. L. (1982). *Assessment of visuospatial abilities using complex cognitive tasks*. Norfolk, VA: Department of Psychology, Old Dominion University.
- Allen, G. L., Kirasic, K. C., Dobson, S. H., Long, R. G., Beck, S. (1996) Predicting environmental learning from spatial abilities: An indirect route. *Intelligence*, 22, 327-355.
- Allen, G.L. (2000). Principles and practices for communicating route knowledge. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 333-359.
- Alyman, C., Peters, M. (1993). Performance of male and female children, adolescents and adults on spatial tasks that involve everyday objects and settings. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47, 730- 738.
- Baddley, A.D. (1992). Working memory: The interface between memory and cognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4, 281-288.
- Balke-Aurell, G. (1982) *Changes in ability as related to educational and occupational experience*. Göteborg : Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Bandera, J. (2005). *Wpływ groźby stereotypizacji oraz siły identyfikacji ze stereotypem rodzaju na funkcjonowanie matematyczne kobiet i mężczyzn*. Niepublikowana praca magisterska, Wydział Psychologii UW, Warszawa.

- Barkley, C.L., Gabriel, K. (2007). Sex differences in cue perception in a visual scene: investigation of cue type. *Behavioural Neuroscience*, 121, 291-300.
- Battista, M. T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 47-60.
- Beanniger, M., Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles*, 20, 237-344.
- Bedyńska, S., Dreszer, . (2006). Wyśmiej stereotyp! Czynniki redukujące zagrożenie stereotypu. *Psychologia Społeczna*, 2, 88-95.
- Bell, S., Saucier, D. (2004). Relationship among environmental pointing accuracy, mental rotation, sex, and hormones. *Environment and Behavior*, 36, 251-259.
- Bem, S., L. (2000). *Męskość – Kobiecość*. Gdańsk: GWP.
- Benbow, C. P. (1988). Sex differences in mathematical reasoning ability among the intellectually talented: Their characterization, consequences, and possible causes. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 169-232.
- Bia, K., Sewon, L., Jaesik, L. (2007) World Academy of Science. *Engineering and Technology*, 31, 297-300.
- Bilewicz, M. (2006). Kiedy kontakt osłabia uprzedzenie? Kategoryzacje społeczne i temporalne jako warunki skuteczności kontaktu międzygrupowego. *Psychologia Społeczna*, 2, 63-74.
- Blades, M., Lippa, Y., Golledge, R.G., Jacobsen, R.D., Kitchin, R.M. (2002). The effects of spatial tasks on visually impaired people is wayfinding abilities. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 96, 407-419.
- Blanton, H., Christie, C., Dye, M. (2002). Social identity versus reference frame comparisons: the moderating role of stereotype endorsement. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 253-267.
- Blum, D. (2000). *Mózg i płeć*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Boot,W.R., Kramer, A.F., Simons, D. J., Fabiani, M. and Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica*, 129, 387–398.

- Bosco, A., Longoni, A.M., Vecchi, T. (2004). Gender effects in spatial orientation; cognitive profiles and mental strategies. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 519-532.
- Bosson, J. K., Haymowitz, E. L., Pinel, E. C. (2004). When saying and doing diverge: The effects of stereotype threat in self-reported versus non verbal anxiety. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 247–255.
- Brown, L. N., Lahar, C. J., Mosley, J. L. (1998). Age and gender-related differences in strategy use for route information: a “map-present” direction-giving paradigm. *Environment and Behavior*, 30, 123–143.
- Brownlow, S., McPheron, T.K., Acks, Ch. N. (2003). Science background and spatial abilities in men and women. *Journal of Science Education and Technology*, 12, 371-380.
- Brown, R.P., Josephs, R.A. (1999). A burden of proof: Stereotype relevance and gender differences in math performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 246–257.
- Brunye, T.T., Taylor, H. A. (2008). Working memory mechanisms in developing spatial mental models from survey and route descriptions. *Journal of Memory and Language*, 58, 701–729.
- Bryant, K. J. (1982). Personality correlates of sense of direction and geographical large-scale spaces. *Environment and Behavior*, 25, 457–484.
- Budoholska, W., Grabowska, A. (1994). *Dwie półkule- jeden mózg*. Warszawa: WP.
- Burnett, S. A. (1988). Spatial reasoning and mathematical reasoning abilities. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 187-188.
- Burns, P.C. (1998). Wayfinding errors while driving. *Journal of Environmental Psychology*, 18, 209–217.
- Burton, L. J., Fogarty, G. J. (2002). The factor structure of visual imagery and spatial abilities. *Intelligence*, 31, 289-318.
- Buss, D. M. (2001). *Psychologia ewolucyjna*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Buss, D. M. (1995). Psychological sex differences. *American Psychologist*, 50, 164-168.

- Butler, D.L., Acquino, A.I. Hissong, A.A., Scott, P.A. (1993). Wayfinding by newcomers in a complex building. *Human Factors*, 35, 159-173.
- Cadinu, M., Maass, A., Frigerio, S., Impagliazzo, L., Latinotti, S. (2003). Stereotype threat: The effect of expectancy on performance. *European Journal of Social Psychology*, 33, 267–285.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Ceci, S.J., Williams, M., Barnett, S.M. (2009). Women's Underrepresentation in Science: Sociocultural and Biological Considerations. *Psychological Bulletin*, 135, 218-268.
- Chck, K. A., Heilman- Houser, R. A., Hunter, M. W. (2002). The impact of child care on gender role development and gender stereotypes. *Early Childhood Education Journal*, 29, 149-154.
- Chen, C., Chang , W., Chang, W. (2009). Gender differences in relation to wayfinding strategies, navigational support design, and wayfinding task difficulty. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 220-226.
- Cherney, I.D., London K. (2006). Gender-linked Differences in Toys, Television Shows, Computer Games, and Outdoor Activities of 5- to 13- year- old Children. *Sex Roles*, 54, 717-726.
- Chipman, K., Kimura, D. (1998). An investigation of sex difference on incidental memory for verbal and pictorial material. *Learning and Individual Differences*, 10, 259-272.
- Choi, J., L'Hirondelle, N. (2005). Object location memory: A direct test of verbal memory hyphothesis. *Learning and Individual Differences*, 15, 237-245.
- Ciarkowska, W. (1998). Płeć a funkcjonowanie poznawcze człowieka- zdolności werbalne i przestrzenne. *Psychologia Wychowawcza*, XLI, 97- 113.
- Ciarkowska, W. (2004). Czynniki sprzyjające zmniejszeniu różnic między kobietami i mężczyznami w operowaniu zdolnościami przestrzennymi. *Psychologia-Etologia-Genetyka*, 10, 83-102.
- Coleman, S. L., Gotch, A. J. (1998). Spatial Perception Skills of Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 75(2), 206-209.

- Colom, R., Contreras, M.J., Arend, I., Garcia Leal, O. i Santacreu, J. (2004). Sex differences in verbal reasoning are mediated by sex differences in spatial ability. *Psychological Record*, 54, 365-373.
- Coluccia, E., Losue, G., Brandimonte, M. A. (2007). The relationship between map drawing and spatial orientation abilities: A study of gender differences. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 135-144.
- Coluccia, E., Louse, G. (2004). Gender differences in spatial orientation: A review. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 329-340.
- Cornddi, C., Vecchi, T. (2003). *Visuo- spatial working memory and individual differences*. New York: Psychology Press.
- Cronbach, L. J., Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- Contreras, M. J., Martinez-Molina, A., and Santracreu J. (2012). Do the sex differences play such an important role in explaining performance in spatial tasks? *Personality & Individual Differences*, 52, 659-663.
- Cross, S.E., Marcus, H.R. (2002). Płeć w myśleniu, przekonaniach i działaniu: Podejście poznawcze. W: B. Wojciszke (red.), *Kobiety i mężczyźni: Odmienne spojrzenie na różnice* (str.48- 80). Gdańsk: GWP.
- D'Oliveira, T. C. (2004). Dynamic spatial ability: An exploratory analysis and a confirmatory study. *The International Journal of Aviation Psychology*, 14, 19-38.
- Dabbs, J. M. J., Chang, E.-L., Strong, R. A., Milun, R. (1998). Spatial ability, navigation strategy, and geographic knowledge among men and women. *Evolution & Human Behavior*, 19, 89-98.
- Dark, V. J., and Benbow, C. (1990). Mathematically talented students show enhanced problem translation and enhanced short-term memory for digit and spatial information. *Journal of Educational Psychology*, 82, 420-429.
- De Goede, M., Postma, A. (2008). Gender differences in memory for objects and their locations: a study of automatic versus controlled encoding and retrieval contexts. *Brain & Cognition*, 66, 232-242.

- De Goede, M., Kessels, R. P., Postma, A. (2006). Individual variation in human spatial ability: differences between men and women in object location memory. *Cognitive Processing*, 7, supplement 1.
- Deyzac, E., Logie, R.H., Denis, M. (2006). Visuospatial working memory and the processing of spatial descriptions. *British Journal of Psychology*, 97, 217-243.
- Dick, A.O. (1976). Spatial abilities. In H. Whitaker, H.A. Whitaker (eds.), *Studies in Neurolinguistics*. New York: Academic Press.
- Dweck, C.S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Eagly, A. H. (1995). The science and politics of comparing women and men. *American Psychologist*, 50, 145- 158.
- Eals, M., Silverman, I. (1994). The hunter gatherer theory of sex differences: Proximate factors mediating the female advantage in recall of object arrays. *Ethology and Sociobiology*, 15, 95-105.
- El Koussy, A. A. H. (1935). The visual perception of space. *British Journal of Psychology*, 20, 1-80.
- Eliot, J. C., Smith, I. M. (1983). *An international directory of spatial tests*. Windsor, England: NFER-Nelson.
- Eliot, J.C., Fralley, J. S. (1976). Sex differences in spatial ability. *Young Children*, 31, 487-498.
- Ernest, C.H. (1998). Spatial ability and lateralization in the haptic modality. *Brain and Cognition*, 36, 1-20.
- Evans, G.W., Marrero, D. G., Butler, P.A. (1981). Environmental learning and cognitive mapping. *Environment and Behavior*, 13, 83-104.
- Feingold, A. (1988). Cognitive gender differences are disappearing. *American Psychologist*, 50, 145- 171.
- Feng, J., Spence, I., Pratt, J. (2007). Playing an Action Video Game Reduces Gender Differences in Spatial Cognition. *Psychological Science*, 18 (10), 850- 855.

- Fiske, S. T. (1998). Stereotyping, prejudice, and discrimination. W: D. T. Gilbert, S. T. Fiske, and G. Lindzey (Eds.), *Handbook of social psychology* (4th ed., Vol. 2, pp. 357-411). New York: McGraw-Hill.
- Flynn, J.R. (1987). Massive IQ gains in 14 nations: what IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, 101, 171-191.
- Freeman, L.J., Frederick, G. (1995). Sex differences in visuo-spatial ability: Task difficulty, speed-accuracy tradeoff, and other performance factors. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 49, 530-537.
- Frye, C.A. (1997). Estrogens and progestins enhance spatial learning of intact and ovariectomized rats in the object placement task. *Neurobiology of Learning and Memory*, 88, 208–16.
- Galea, L. A. M., Kimura, D. (1993). Sex differences in route-learning. *Personality and Individual Differences*, 14, 53–65.
- Gärling, T., Böök, A. and Ergezen, N. (1982). Memory for the spatial layout of the everyday physical environment: Differential rates of acquisition of different types of information. *Scandinavian Journal of Psychology*, 23, 23-35
- Gärling, T., Lindberg, E., Mäntylä, T. (1983). Orientation in buildings: effects of familiarity, visual access, and orientation aids. *Journal of Applied Psychology*, 68, 177-186.
- Gärling, T., Lindberg, E., Carreiras, M. I Book, A. (1986). Reference systems in cognitive maps. *Journal of Environmental Psychology*, 6, 1-18.
- Geary, D. C. (1995). Reflections of evolution and culture in children's cognition: implications for mathematical development and instruction. *American Psychologist*, 50, 24–37.
- Giller, S., Mellot, H.A. (1998), Navigation and acquisition of spatial knowledge in a virtual maze. *Journal of cognitive Neuroscience*, 10, 445-463.
- Ginn, S.R. Pickens, S.J. (2005). Relationships between spatial activities and scores on the mental rotation test as a function of sex. *Perceptual and Motor Skills*, 100, 877-881.
- Gitelson, I. B., Petersen, A.C. and Tobin-Richards, M.H. (1982). Adolescents' expectations of success, self-evaluations and attributions about performance on spatial and verbal tasks. *Sex Roles*, 8, 411-419.

- Głuchowska, A. (2005). Różnice płciowe w schemacie JA: JA- niezależne i JA- współzależne. *Psychologia, Edukacja i Społeczeństwo*, 2, 105-117.
- Głuchowska, A. (2007). Ja -współzależne i Ja- niezależne: O specyfice samowiedzy kobiet i mężczyzn. *Studia Psychologiczne*, 45, 5-14.
- Gouchie, C., Kimura, D. (1991). The relationship between testosterone levels and cognitive ability patterns. *Psychoneuroendocrinology* 16, 323–334.
- Goyette, S.R., McCoy, J.G., Kennedy, A. and Sullivan, M. (2012) Sex differences on the judgment of line orientation task: A function of landmark presence and hormonal status. *Physiology & Behavior*, 105, 1045-1051.
- Grabowska, A. (1998). Płeć mózgu. *Studia Psychologiczne*, 36, 17-38.
- Grabowska, A. (2001). Neurobiologiczne korelaty różnic psychicznych pomiędzy płciami. W: E. Nęcka i K. Krzyżewski (red.), *Umysł i zachowanie z perspektywy psychologii i innych nauk*. Warszawa: Wyd. Instytutu Psychologii PAN.
- Griksiene, R. and Ruksenas, O. (2011). Effects of hormonal contraceptives on mental rotation and verbal fluency. *Psychoneuroendocrinology*, 36, 1239—1248.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guimond, S., Roussel, L. (2001). Bragging about one's school grades: gender stereotyping and students' perception of their abilities in science, mathematics and language. *Social Psychology of Education*, 4, 275-293.
- Gur, R.C. Alsop, D., Glahn, D., Petty, R., Swanson, C.L., Maldjian, J.A., Turetsky, B.I., Detre, J. A., Gee, J., Gur, R. E. (2000). An fMRI study of sex differences in regional activation to a verbal and spatial task. *Brain and Language*, 74, 157-170.
- Gustafsson, J. E. (1976). *Verbal and figural aptitudes in relation to instructional methods: Studies in aptitude-treatment interaction*. Gotenborg Studies in Education Sciences, No. 17, Gotenborg, Sweden.
- Halpern, D. F. (1986). A different answer to the question: do sex- related differences in spatial abilities exist? *American Psychologist*, 41, 1014- 1015.
- Halpern, D. F. (1992). *Sex differences in cognitive abilities*. Hillsdale: Erlbaum.

- Hampson, E. and Duff, S. (2007). A beneficial effect of estrogen on working memory in postmenopausal women taking hormone replacement therapy. *Hormones & Behavior*, 38, 262-276.
- Harris, L. J. (1978). Sex differences in spatial ability: Possible environmental, genetic, and neurological factors. In M. Kinsbourne (Ed.) *Asymmetrical function of the brain* (pp.405-521). London: Cambridge University.
- Hausamnn, M., Schoofs, D., Rosenthal, H.E.S., Jordan, K. (2009). Interactive effects of sex hormones and gender stereotypes on cognitive sex differences: A psychobiological approach. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 389- 401.
- Hecht, H., Proffitt, D.R (1995). The price of expertise- effects of experience on the water-level task. *Psychological Science*, 6, 90-95.
- Hegarty, M. Montello, D.R., Richardson, A.E., Ishikawa, T., Lovelace, K. (2006). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial- layout learning. *Intelligence*, 34, 151-176.
- Hegarty, M., and Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, 32, 175-191.
- Hegarty, M., Richardson, A. E., Montello, D. R., Lovelace, K., Subbiah, I. (2002). Development of a self-report measure of environmental spatial ability. *Intelligence*, 30, 425-447.
- Heil, M., and Jansen-Osmann, P. (2008). Sex differences in mental rotation with polygons of different complexity: Do men utilize holistic processes whereas women prefer piecemeal ones? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61, 683–689.
- Heil, M., Kavšek, M., Rolke, B., Beste, C. and Jansen, P. (2011). Mental rotation in female fraternal twins: Evidence for intra-uterine hormone transfer? *Biological Psychology*, 86 , 90–93.
- Hiscock, M. (1986). On sex differences in spatial abilities. *American Psychologist*, 41, 1011- 1012.
- Hoffman, M. Gneezy, U. , List, J.A. (2011) Nurture Affects Gender Differences in Spatial Abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 14786- 14788.

- Hogervorst, E., De Jager, C., Budge, M., Smith, A.D. (2004). Serum levels of estradiol and testosterone performance in different cognitive domains in healthy elderly men and women. *Psychoneuroendocrinology*, 29, 405–21.
- Holding, C. S., and Holding, D. H. (1989). Acquisition of route network knowledge by males and females. *Journal of General Psychology*, 116, 29-41.
- Holding, S.C. (1992). Clusters of reference points in cognitive representations of the environment. *Journal of Environmental Psychology*, 12, 45- 55.
- Hölscher, C., Büchner, S., Brösamle, M. Meilinger, T., Strube, G. (2007). Signs and maps- cognitive economy in the use of external aids for indoor navigation. In D.S. McNamara, J.G. Trafton (Eds.), *Proceedings of CogSci 2007*, (377-382). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Hölscher, C., Büchner, S., Meilinger, T., Strube, G. (2009). Adaptivity of wayfinding strategies in a multi-building ensemble: The effects of spatial structure, task requirements and metric information. *Journal of Environmental Psychology* 29, 208-219.
- Hampson, E. (1990). Variations in sex-related cognitive abilities across the menstrual cycle. *Brain and Cognition*, 14, 26–43.
- Honda, A and Nihei, Y. (2009). Sex differences in object location memory. The female advantage of immediate detection of changes. *Learning and Individual Differences*, 19, 234-232.
- Hornowski, B. (1978). *Rozwój Inteligencji i uzdolnień specjalnych*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Hoyek, N., Collet, C., Fargier, P. and Guillot, A. (2012). The use of the Vandenberg and Kuse Mental Rotation Test in children. *Journal of Individual Differences*, 33, 62–67.
- Huguet, P., Brunot, S., Monteil, J.M. (2001). Geometry versus drawing: changing the meaning of the task as means to change performance. *Social Psychology of Education*, 4, 219-234.
- Hulewska, A., Jasielska, A., Ziarko, M. (red.). (2002). *Interdyscyplinarne studia nad płcią. Od polaryzacji płciowej ku depolaryzacji rodzajowej*. Poznań: Wydawnictwo Fundacji Humaniora.

- Hund, A. M., Padgitt, A.J. (2010). Direction giving and following in the service of wayfinding in a complex indoor environment. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 553-564.
- Hund, A.M., Minarik, J.L. (2006). Getting from here to there: spatial anxiety, wayfinding strategies, direction type and wayfinding efficiency. *Spatial Cognition and Computation*, 6, 179-201.
- Hund, A.M., Nazarczuk, S. (2009). The effects of sense of direction and training experience on wayfinding efficiency. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 151-159.
- Hund, A. M., Haney, K. H., Seanor, B. D. (2008). The role of recipient perspective in giving and following wayfinding directions. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 896–916.
- Hunt, E., Pellegrino, J. W., Frick, R. W., Farr, S. A., Alderton, D. (1988). The ability to reason about movement in the visual field. *Intelligence*, 12, 77-100.
- Hyde, J. S. (1981). How large are cognitive gender differences? A meta- analysis using ω^2 and d . *American Psychologist*, 36, 892- 901.
- Hyde, J.S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, 60, 581-592.
- Hyde, J. S., Mertz, J. E. (2009). Gender, culture, and mathematics performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 106, 8801–8807.
- Iachini, T., Logie, R.H. (2003). The role of perspective in locating position an real-world, unfamiliar environment. *Applied Cognitive Psychology*, 17, 715-732.
- Iachini, T., Ruotolo, F., Ruggiero, G. (2009). The effects of familiarity and gender on spatial representation. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 227-234.
- Iachini, T., Sergi, I., Ruggiero, G., Gnisci, A (2005). Gender differences in object location memory in a real three-dimensional environment. *Brain and Cognition*, 59, 52-59.
- Inzlicht, M., Ben-Zeer, T. (2000). A threatening intellectual environment: why females are susceptible to experiencing problem-solving deficits in the presence of males. *Psychological Science*, 11, 365-371.

- Jacobs, J. E., Eccles, J. S. (1992). The impact of mothers' gender-role stereotypic beliefs on mothers' children's ability perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 932-942.
- James, L.M. (2008). A review of spatial ability Research. *Engineering Graphics Journal*, 2, 19-30.
- Jamison, W., Signorella, M. L. (1986). Sex-typing and spatial ability: the association between masculinity and success on piaget's water-level task. *Sex Roles*, 6, 345-353.
- Jansen- Osmann, P., Fuchs, P. (2006). Wayfinding Behaviour and Spatial Knowledge of Adults and Children in a Virtual Environment. *Experimental Psychology*, 53, 171- 181.
- Jansen-Osmann, P., Heil, M. (2007). Suitable stimuli to obtain (no) gender differences in the speed of cognitive processes involved in mental rotation. *Brain and Cognition*, 64, 217–227.
- Janssen, A. B., & Geiser, C. (2010). On the relationship between solution strategies in two mental rotation tasks. *Learning and Individual Differences*, 20, 473–478.
- Jansen, P., Titze, C., and Heil, M. (2009). The influence of juggling on mental rotation performance. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 351–359.
- Johns, M., Schmader, T., & Martens, A. (2005). Knowing Is Half the Battle. *Psychological Science*, 16(3), 175-179
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jonas, B., Anuza, T. (1982). Effects of sex, handedness, stimulus and visual field on mental rotation. *Cortex*, 18, 501-514.
- Josephs, R. A., Newman, M. L., Brown, R. P., Beer, J. M. (2003). Status, testosterone and human intellectual performance: stereotype threat as status concern. *Psychological Science*, 14, 158-162.

- Kass, S. J., Ahlers, R. H., Dugger, M. (1998). Eliminating gender differences through practice in an applied visual spatial task. *Human Performance*, 11, 337-349.
- Kellermann A.L., Mercy J.A. (1992). Men, women, and murder: gender-specific differences in rates of fatal violence and victimization. *The Journal of Trauma*, 33, 1-5.
- Keyes, S. (1983). Sex differences in cognitive abilities and sex-role stereotypes in Hong Kong Chinese adolescents. *Sex Roles*, 9, 853-870.
- Kim, B., Lee, S., Lee, J. (2007). Gender Differences in spatial navigation, Word Academy of Science, *Engineering & Technology*, 31, 297- 300.
- Kimura, D. (2006). *Płeć i poznanie*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Kimura, D., Harshman, R.A. (1984). Sex Differences in Brain Organization for Verbal and Non-Verbal Functions. *Progress in Brain Research*, 61, 423–441
- Kimura, D. (1996). Sex, sexual orientation and sex hormones influence human cognitive function. *Current Opinion in Neurobiology*, 6, 259-263.
- Kosslyn, S. M. (1987). Seeing and imagining in the cerebral hemispheres: A computational approach. *Psychological Review*, 94, 148–175.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of imaginary debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kossowska, M. (2006). O motywach sprzyjających vs. przeciwdziałających powstawaniu uprzedzeń. *Psychologia Społeczna*, 2, 101-111.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M. (2001). A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. *Memory and Cognition*, 29 (5), 745-756
- Kozłowski, L.T., Bryant (1977). Sense of Direction, spatial orientation and cognitive maps. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 590- 598.
- Kuczyńska, A. (1992). Płeć psychologiczna. Podstawy teoretyczne, dane empiryczne oraz narzędzie pomiaru. *Przegląd psychologiczny*, 2, 237- 247.
- Kuczyńska, A. (1992). *Inwentarz do oceny płci psychologicznej*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego.

- Kyllonen, P. C., Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working memory capacity?! *Intelligence*, 14, 389-433.
- Lawton, C. A. (1994). Gender differences in way-finding strategies: relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex Roles*, 30, 765-779.
- Lawton, C. A. (1996). Strategies for indoor wayfinding: the role of orientation. *Journal of Environmental Psychology*, 16(2), 137–145.
- Lawton, C. A. (2001). Gender and regional differences in spatial referents used in direction giving. *Sex Roles*, 44, 321 – 337.
- Lawton, C.A., Kalfai, J. (2002). Gender differences in wayfinding strategies and anxiety about wayfinding: A cross-cultural comparison. *Sex Roles*, 47, 389-402.
- Lejbak, L., Vrbancic, M. Crossley, M. (2009). The female advantage in object location memory is robust to veridicality and mode presentation of test stimuli. *Brain and Cognition*, 71, 437-251.
- Lee, A. C., Harris, J. P., & Calvert, J. E. (1997). Impairments of mental rotation in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 36, 109–114.
- Lesko, A. C., Corpus, J. H. (2006). How high math-identified women respond to stereotype threat. *Sex Roles*, 54, 113-125.
- Lewicka, M. (2012). *Psychologia miejsca*. Wydawnictwo Naukowe Scholar: Warszawa.
- Linn, M. C., Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterisation of gender differences in spatial abilities: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Linn, M. C., Petersen, A. C. (1986). A metaanalysis of gender differences in spatial ability: Implications for mathematics and science achievement. In J. S. Hyde, M. C. Linn (Eds.), *The psychology of gender: Advances through meta-analysis* (pp. 67-101). Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Lohman, D. F. (1988). Spatial abilities as traits, processes, and knowledge. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (pp. 181-248). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Lohman, D. F. (1996). Spatial ability and G. In I. Dennis & P. Tapsfield (Eds.). *Human abilities: Their nature and assessment* (pp. 97-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lord, T. R., Garrison, J. (1998). Comparing spatial abilities of collegiate athletes in different sports. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 1016-1018.
- Lorenz, C. A., Neisser, U. (1986). *Ecological and psychometric dimensions of spatial ability*. Atlanta, GA: Department of Psychology, Emory University.
- Loring-Meier, S., Halpern, D.E. (1999). Sex differences in visuospatial working memory: components of cognitive processing. *Psychonomic Bulletin and Review*, 6, 464–471.
- Lövden, M. Herlilits, A., Schellenbach, M., Grossman-Hunter, B. , Krupov, A., Lindenberg, U. (2007). Quantitative and qualitative sex differences in spatial navigation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48, 353-358.
- Lovelace, K.L., Hegarty, M., Montello, D. R. (1999) Elements of good route directions in familiar and unfamiliar environments. W Freksa, C., & Mark, D. M. (eds.). *Spatial information theory: Cognitive and computational foundations of geographic information science*. (Lecture Notes in Computer Science 1661). Berlin: Springer.
- Lytton, H., Romney, D. M. (1991). Parents' differential socialisation of boys and girls: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 109, 267- 296.
- Maccoby, E.E., Jacklin, C.N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press, 63-133.
- Maguire, E.A., Woollett, K., Spiers, H.J. (2006). London taxi drivers and bus drivers: a structural MRI and neuropsychological analysis. *Hippocampus*, 16 , 1091-1101.
- Majcher, M. (2012). *Próba uchwycenia wizerunków płci i ich przemian: Cechy przypisywane kobietom i mężczyznom oraz ich miejsce wśród pożądanых cech Ja*. Niepublikowana praca doktorska, Wydział Psychologii UW, Warszawa.
- Makany, T. Dror, I.E., Redhead, E.S. (2006). Spatial strategies in real and virtual environments. *Cognitive Processing*, 7, Supplement 5, 63.

- Makarska, K. (2004). *Płeć psychologiczna jako czynnik modyfikujący różnice między płciowe w zdolnościach poznawczych*. Nie opublikowana praca roczna, Wydział Psychologii UW, Warszawa.
- Makarska, K. (2006) Porównanie strategii poruszania się w przestrzeni kobiet i mężczyzn. *Psychologia. Edukacja i Społeczeństwo*, 3, 213-230.
- Makarska, K. (2006). *Czynniki modyfikujące różnice między kobietami i mężczyznami w orientacji przestrzennej: rola płci psychicznej*. Nie publikowana praca magisterska, Wydział Psychologii UW, Warszawa.
- Maki, P.M., Rich, J.B., Rosenbaum, R.S. (2002). Implicit memory varies across the menstrual cycle: estrogen effects in young women. *Neuropsychologia* 40, 518—529.
- Malinowski, J. C. and W. T. Gillespie (2001). Individual differences in performance on a large scale, real word wayfinding task. *Journal of Environmental Psychology* 21(1), 73-82.
- Mandal, E. (2000). *Podmiotowe i interpersonalne konsekwencje stereotypów związanych z płcią*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- Marotta, J. J., McKeeff, T. J., Behrmann, M. (2002). The effects of rotation and inversion on face processing in prosopagnosia. *Cognitive Neuropsychology*, 19, 31-47.
- Matczak, A., Jaworowska, Ciechanowicz, Stańczak, (2006) *Bateria testów APIS-Z. Podręcznik*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego.
- Matczak, A. (1994). *Diagnoza Intelaktu*. Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Psychologii PAN.
- McGlone, J., Kertesz, A. (1973). Sex differences in cerebral processing of visuospatial tasks. *Cortex*, 9, 313-320.
- McGuinness, D., Sparks, J. (1983). Cognitive style and cognitive maps: sex differences in representations of familiar terrain. *Journal of mental Imagery*, 7, 91-100.
- McNulty, K.P. (2007). *Gender Differences in Spatial Abilities: A Meta-Analysis*. Senior Thesis, Applied Psychology, Georgia Institute of Technology.

- Merriwether, A.M., Liben, L., S. (1997). Adult's failures on Euclidean and projective tasks: Implications for characterising spatial cognition. *Journal of Adult Development*, 2, 57-69.
- Miller, E.M. (1994). Prenatal sex hormone transfer: a reason to study opposite-sex twins. *Personality and Individual Differences* 17, 511–529.
- Moe, A. (2009). Are males better than females in mental rotation? Exploring a gender belief explanation. *Learning and Individual Differences*, 19, 21-27.
- Moeser, S.D. (1988). Cognitive mapping in a complex building. *Environment and Behavior*, 20, 21-49.
- Moffat, S.D., Hampson, E., Hantzipantelis, M. (1998). Navigation in a virtual maze: sex differences and correlates with psychometric measures in spatial ability in humans. *Evolution and Human Behaviour*, 19, 73-87.
- Mohler, J.L. (2008). A Review of Spatial Ability Research. *Engineering Design Graphics Journal*, 72 (3), 19-30.
- Moir, A., Jessel, D. (1993). *Płeć mózgu*. Warszawa: PIW.
- Montello, D. R., Pick, H. L. (1993). Integrating knowledge of vertically aligned orientation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 1318–1324.
- Montello, D. R., Lovelace, K. L., Golledge, R. G., Self, C. M. (1999). Sex-related differences and similarities in geographic and environmental spatial abilities. *Analysts of the Association of American Geographers*, 89, 515–534.
- Moreau, D., Clerc, J., Mansy-Dannay, A. and Guerrien, A. (2010). Assessing movement imagery ability: Self-report questionnaires vs. performance-based tests. *Europe's Journal of Psychology*, 4, 93–109.
- Moreau, D., Clerc, J., Mansy-Dannay, A. and Guerrien, A. (2012). Enhancing spatial ability through sport practice. Evidence for an effect of motor training on mental rotation performance. *Journal of Individual Differences*, 33(2), 83–88.
- Nauta, M.M., Epperson, D. L. and Kahn, J.H. (1998). A multiple- groups analysis of predictors of higher level career aspirations among women in mathematics, science and engineering majors. *Journal of Counselling*, 45, 483-497.

- Nash, S.C. (1975). The relationship among sex-role stereotyping, sex-role preference, and the sex difference in spatial visualization. *Sex Roles*, 1, 15-32.
- Neubauer, A.C., Bergner, S., Schatz, M. (2010). Two- vs. three-dimensional presentation of mental rotation tasks: Sex differences and effects of training on performance and brain activation. *Intelligence*. 38, 529-539.
- Neuburger, S., Jansen, P., Heil, M., Quaiser-Pohl, C. (2011). Gender differences in pre-adolescents' mental-rotation performance: Do they depend on grade and stimulus type? *Personality and Individual Differences*, 50, 1238-1242.
- New J., Krasnow, M.K., Truxaw, D., Gaulin, S.J.G. (2007). Spatial adaptations for plant foraging: women excel and calories count. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 274, 2679-2682.
- Newman, M. L., Sellers, J.G. and Josephs, R. A. (2004). Testosterone, cognition and social status. *Hormones and Behaviour*, 47, 205-211.
- Nęcka, E. (2001). Inteligencja. W: J. Strelau (red.). *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna*. (t.2, s.721-760). Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Nordvik, H., Amponsah, B. (1998). Gender differences in spatial abilities and spatial activity among university students in an egalitarian educational system, *Sex Roles*, 38, 1009- 1023.
- Nori, R., Grandicelli, S., Giusberti, F. (2006). Visuo-spatial ability and wayfinding in real-world. *Cognitive Processing*, poster.
- O'Nuallain, S. (1998). *Spatial Cognition. Foundations and applications*. Amsterdam/ Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Olaughlin, E.M, Brubaker, B.S. (1998). Use of landmarks in cognitive mapping—Gender differences in self report versus performance. *Personality and Individual Differences*, 24, 595–601.
- Olson, D. R. (1975). On the relations between spatial and linguistic processes. In J. Eliot & N. J. Salkind (Eds.), *Children's spatial development* (pp. 67-110). Springfield, IL: Charles C. Thomas.

- Olsen, D.M., Eliot, J., Hardy, R.C. (1988). Relationships between activities and sex-related differences in performance on spatial tests. *Perceptual and Motor Skills*, 67, 223-232.
- Osowska, A. (2004). *Wpływ typu materiału na eliminowanie różnic międzypłciowych w teście zdolności rotacji umysłowej*. Niepublikowana praca magisterska, Wydział Psychologii UW, Warszawa.
- Padgitt, A.J. and Hund, A.M. (2012) How good are these directions? Determining direction quality and wayfinding efficiency. *Journal of Environmental Psychology*, 32, 164-172.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Passini, R. (1992). *Wayfinding in architecture*. New Your: Van Nostrand Reinhold Company.
- Pellegrino, J. W., Hunt, E. B. (1991). Cognitive models for understanding and assessing spatial abilities. In H. A. H. Rowe (Ed.), *Intelligence: Reconceptualization and measurement* (pp. 203-225). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Pesce, C. Casella, R., Capranica, L. (2004). Modulation of Visuospatial attention at rest and during physical exercise: Gender differences. *International Journal of Sport Psychology*, 35, 328-341.
- Piaget, J., Inhelder, B. (1971). *Mental imagery in the child*. New York: Basic Books.
- Picucci, L., Caffo, A.O. and A. Bosco, A. (2011) Besides navigation accuracy: Gender differences in strategy selection and level of spatial confidence. *Journal of Environmental Psychology*, 31, 430-438.
- Prestopnik, J. L., Roskos-Ewoldsen, B. (2000). The relations among wayfinding strategy use, sense of direction, sex, familiarity, and wayfinding ability. *Journal of Environmental Psychology*, 20, 177–191.
- Promińska, E. (1987). *Płeć człowieka. Biologiczne podstawy różnic*. Wrocław: Ossolineum

- Quaiser-Pohl, C., Lehmann, W., Eid, M. (2004). The relationship between spatial abilities and representations of large-scale space in children - a structural equation modeling analysis. *Personality and Individual Differences*, 36, 95-107.
- Quiroga, M.A., Martínez-Molina, A., Lozano, J.H. and Santacreu, J. (2011). Reflection-impulsivity assessed through performance differences in a computerized spatial task. *Journal of Individual Differences*, 32, 85–93.
- Raag, T. (1999). Influences of social expectations of gender, gender stereotypes and situational constraints on children's toy choices. *Sex Roles*, 41, 809-831.
- Richter, W., Somorjai, R., Summers, R., Jarmasz, M., Menon, R.S., Gati, J.S and KIM, S.G. (2000). Motor area activity during mental rotation studied by time-resolved single-trial fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 310-320.
- Ridley, M. (1999). *Czerwona królowa. Płeć a ewolucja natury ludzkiej*. Poznań: Wydawnictwo Rebis.
- Rieser, J.J. (1989). Access to knowledge of spatial structure at novel points of observation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 1157-1165.
- Rilea, S.L. (2008). Sex and hemisphere differences when mentally rotating meaningful and meaningless stimuli. *Laterality*, 13, 217-33.
- Ritter, D. (2004). Gender role orientation and performance on stereotypically feminine and masculine cognitive tasks. *Sex Roles*, 50, 583-593.
- Robins, R. W., Trzesniewski, K. H., Tracy, J. L., Gosling, S.D. (2002). Global self-esteem across the life span. *Psychology and Ageing*, 17, 423-434.
- Roger, M., Bonnardel, N. and Le Bigot, L. (2011). Landmarks' use in speech map navigation tasks. *Journal of Environmental Psychology*, 31, 192-199.
- Rovet, J. (1983). The Education of Spatial Transformations. In D. R. Olson & E. Bialystok (Eds.), *Spatial cognition: The structure and development of mental*

- representations of spatial relations* (pp. 164-181). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ryan, B.C., Vandenberg, J.G. (2002). Intrauterine position effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26, 665–678.
- Saenger, P. Wikland, K.A, Conway, G.S. , Davenport M. (2001). Recommendations for the diagnosis and management of Turner syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*, 86 (7), 3061-9.
- Saenger, P. (1996) Turner's syndrome. *N Engl J Med*, 335, 1749–1754.
- Stafford , R. E. (1961). Sex differences in spatial visualization as evidence of sex-linked inheritance. *Perceptual and Motor Skills*, 1961, 13, 428.
- Salthouse, T. A. (1987). Sources of age-related individual differences in block design texts. *Intelligence*, 11, 245-262.
- Salthouse, T. A., Mitchell, D. R. D. (1990). Effects of age and naturally occurring experience on spatial visualization performance. *Developmental Psychology*, 26, 845-854.
- Salthouse, T. A., Babcock, R. L., Mitchell, D. R. D., Palmon, R., Skovronek, E. (1990). Sources of individual differences in spatial visualization ability. *Intelligence*, 14, 187-230.
- Sanders, B. , Cohen, M. R. & Soares, M. P. (1986). The sex difference in spatial ability: a rejoinder. *American Psychologist*, 41, 1015- 1016.
- Sanders, B., Soares, M.P., D'Aquila, J.M. (1982). The sex difference on one test of spatial visualization: a nontrivial difference. *Child Development*, 53, 1106-10.
- Sandstorm, N.J., Kaufman, J., Huettel, S.A. (1998). Males and females use different distal cues in a virtual environment navigation task. *Cognitive Brain Research*, 6, 351-360.
- Sanz de Acedo Lizarrage, M.L., Garcia Ganuza, J.M. (2003). Improvement of mental rotation in girls and boys. *Sex Roles*, 49, 277-285.
- Saucier, D., Bowman, M., Elias, L. (2003). Sex differences in the effect of articulatory or spatial dual-task interference during navigation. *Brain and Cognition*, 53, 346-350.

- Saucier, D.M., Green, S.M., Leason, J., MacFadden, A., Bell, S., Elias, I. (2002). Are sex differences in navigation caused by sexually dimorphic strategies or by differences in the ability to use strategies? *Behavioral Neuroscience*, 116, 403-410.
- Shepard, R. N., Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171, 701-703.
- Schmitz, S. (1997). Gender differences in acquisition of Environmental knowledge related to wayfinding behaviour, spatial anxiety and self- estimated environmental competencies. *Sex Roles*, 41, 71-93.
- Schmitzer-Torbert, N. (2007). Place and response learning in human virtual navigation: behavioral measures and gender differences. *Behavioral Neuroscience*, 121, 277-290.
- Seibert, W. F., Snow, R. E. (1965). *Studies in cine-psychometry I: Preliminary factor analysis of visual cognition and memory*. Lafayette, IN: Audio Visual Center, Purdue University.
- Sharps, M.J., Welnon, A.L., Price, J.L. (1993). Gender and task in the determination of spatial cognitive performance. *Psychology of Women Quarterly*, 17, 71-83.
- Shelton, A.L., McNamara, T.P. (2004). Orientation and perspective dependence in route and survey learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 30, 158-170.
- Shepard, R. N. (1978). Externalization of mental images and the act of creation. In B. S. Randhawa, W. E. Coffman (Eds.), *Visual learning, thinking, and communication* (pp. 133-190). New York: Academic Press.
- Shih, M., Pittinsky, T. L., Ambady, N. (1999). Stereotype susceptibility: Identity salience and shifts in quantitative performance. *Psychological Science*, 10(1), 80–83.
- Sholl, M.J., Acaccio, J.C., Makar, R.O., Leon, C. (2000). The relation of sex and sense of direction to spatial orientation in an unfamiliar environment. *Journal of Environmental Psychology*, 20, 17-28.

- Siegel, A. W., White, S. H. (1975). The development of spatial representations of large-scale environments. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development*, 68, 177–186.
- Signorella, M.L., Jamison, W. (1986). Masculinity, femininity, androgyny and cognitive performance: A meta- analysis. *Psychological Bulletin*, 100, 207-228.
- Silverman, I. Choi, J. and Peters, M. (2007). The Hunter-Gatherer Theory of Sex Differences in Spatial Abilities: Data from 40 Countries. *Archives of Sexual Behavior*, 36, 261-268.
- Silverman, I., & Eals, M. (1992). Sex differences in spatial abilities: Evolutionary theory and data. In J. H. Barkow, L. Cosmides, J. Tooby (Eds.), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture* (pp. 531–549). New York: Oxford Press.
- Silverman, I., Choi, J., Mackewn, A., Fisher, M., Moro, J., Olshansky, E. (2000). Evolved mechanisms underlying wayfinding: further studies on the hunter-gatherer theory of spatial sex differences. *Evolution and Human Behavior*, 21, 201-213.
- Sloan Derlin, A. (2004). Sailing experience and sex as correlates of spatial ability. *Perceptual and Motor Skills*, 98, 1409- 1418.
- Smith, I. M. (1964). *Spatial ability, its educational and social significance*. San Diego, CA: Robert R. Knapp.
- Smith, J. L. (2006). The interplay among stereotypes, performance- avoidance goals and women's math performance expectations. *Sex Roles*, 54, 287-296.
- Smith, W. Dror, I. E. (2001). The role of meaning and familiarity in mental transformations. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 732-741.
- Spearman, C., Wynn Jones, L. L. (1950). *Human ability*. London: MacMillan.
- Springer, S.P. I Deutsch, G. (1998). *Right brain left brain* (5th ed.). New York: Freeman.
- Staszewicz, T. (2004). *Lęk przestrzenny jako czynnik redukujący różnice międzypłciowe w zdolnościach przestrzennych*. Nie opublikowana praca magisterska, Wydział Psychologii UW, Warszawa.

- Steele, C.M. (1997). A threat in the air. How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52, 613-629.
- Strelau, J. (1997). *Inteligencja człowieka*. Warszawa: Wydawnictwo "Żak".
- Strelau, J. (2002). *Psychologia różnic indywidualnych*. Warszawa: Scholar.
- Strzelecka, A. (2004). Transseksualizm w procesie przekraczania barier, w: A. Kuczyńska, E.K. Dzikowska (red.) *Zrozumieć płęć. Studia interdyscyplinarne II*. Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Strzelecka A. (2002) Płęć i zachowanie- jeszcze jedno pytanie o różnice w: A. Kuczyńska (red.) *Zrozumieć płęć. Studia interdyscyplinarne*. Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Taylor, S., Fiske, S., Etcoff, N., Ruderman, A. (1978). Categorical and contextual bases of person memory and stereotyping. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, 778–793.
- Tanenbaum, H. R., Leaper, C. (2003). Parent child conversations about science: the socialisation of gender inequities? *Developmental Psychology*, 39, 34-47.
- Taubman - Ben-Ari, O., & Findler, L. (2003). Reckless Driving and Gender: An Examination of a Terror Management Theory Explanation. *Death Studies*, 27, 603-618.
- Terlecki, M. S., Newcombe, N. S. (2005). How important is digital divide? The relation of computer and videogame usage to gender differences in mental rotation ability. *Sex Roles*, 53, 433-441.
- Thorndyke, P.W., Hayes-Roth, B. (1982). Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation. *Cognitive Psychology*, 14, 560-589.
- Titze, C., Jansen, P., & Heil, M. (2010). Mental rotation performance and the effect of gender in fourth graders and adults. *European Journal of Developmental Psychology*, 7, 432–444.
- Titze, C., Jansen, P., & Heil, M. (2010). Mental rotation performance in fourth graders. No effects of gender beliefs (yet?). *Learning and Individual Differences*, 20, 459–463.
- Tracy, D. M. (1987). Toys, spatial ability and science and mathematics achievement: are the related? *Sex Roles*, 17, 115-138.

- Tuan, Y.F. (1975). Place: An experimental perspective. *Geographical Review*, 65, 151-165.
- Turner, J. S., Helms, D. B. (1999) *Rozwój człowieka*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna.
- Uttal, D.H., Holly, J.A., Taylor, H.A. (2006). Words and maps: developmental changes in mental models of spatial information acquired from descriptions and depictions. *Developmental Science*, 9, 221-235.
- Van der Ham, I. J. M., and Borst, G. (2011). Individual differences in spatial relation processing: effects of strategy, ability, and gender. *Brain and Cognition*, 76, 184-190.
- Vandenberg, S.G., Kuse, A.R. (1978). Metal rotation, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 599-604
- Vasta, R., Haith, M. N., Miller, S. A. (1995). *Psychologia dziecka*. Warszawa: WsiP.
- Vecchi T, Girelli L. (1998) Gender differences in visuo-spatial processing: the importance of distinguishing between passive storage and active manipulation. *Acta Psychologica*, 99, 1-16.
- Vecchi, T., Cornoldi, C. (1999). Passive storage and active manipulation in visual-spatial working memory :Further evidence from study of age differences. *European Journal of Cognitive Psychology*, 11, 391-406.
- Vernon, P. E. (1950). *The structure of human abilities*. London: Methuen.
- Vicente, K.J., Hayes, B.C., Williges, R.C. (1987). Assaying and isolating individual differences in searching a hierarchical file system. *Human Factors* 29, 349–359.
- Vogel, J.H., Bowers, C.A., Vogel, D. S. (2003). Cerebral lateralization of spatial abilities: A meta-analysis. *Brain and Cognition* 52, 197-204.
- Vuoksima, E., Kaprio, J., Kremen, W.S., Hokkanen, L., Viken, R.J., Tuulio-Henriksson, A., Rose, R.J. (2010). Having a male co-twin masculinizes mental rotation performance in females. *Psychological Science*, 21, 1069–1071.

- Voyer, D., Bryden, M. P. (1990). Gender, level of spatial ability, and lateralization of mental rotation. *Brain and Cognition*, 13, 18–29.
- Voyer, D., Nolon, G., Voyer, S. (2000). The relation between experience and spatial performance in men and women. *Sex Roles*, 43, 891-915.
- Voyer, D., Voyer, S., Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117, 250-270.
- Walasek, A. (2008). Czynniki Psychospołeczne sprzyjające powstawaniu różnic między kobietami i mężczyznami w efektywności wykorzystywania zdolności matematycznych. W: W. Ciarkowska W. Oniszczenko, (red.) *Szkice z psychologii różnic indywidualnych* (str.314-322). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe "Scholar.
- Walasek-Bojanowska, A. (2009). *Czynniki zmniejszające różnice między kobietami i mężczyznami w efektywności operowania zdolnościami matematycznymi*. Niepublikowana praca magisterska, Wydział Psychologii UW, Warszawa.
- Waller, D., Montello, D.R. Richardson, A.E., Hegarty, M. (2002). Orientation specificity and spatial updating of memories for layouts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 1051-1063.
- Ward, S.I., Newcombe, N., Overton, W.F. (1986). Turn left at the church or three miles north: a study of direction giving and sex differences. *Environment and Behavior*, 18, 192-213.
- Wechsler, D. (1999). *Wechsler abbreviated scale of intelligence*. San Antonio, USA: The Psychological Corporation.
- Wexler, M., Kosslyn, S., and Berthoz, A. (1998). Motor processes in mental rotation. *Cognition*, 68, 77–94.
- Williams, J.E., Bennett, S. M. (1975). The definition of sex stereotypes via the adjective check list. *Sex Roles*, 1, 327-337.
- Williams, C.L., Meck, W.H. (1991). The organizational effects of gonadal steroids on sexually dimorphic spatial ability. *Psychoneuroendocrinology*, 16, 155–67.
- Wills, S. L., Schaie, K. S. (1988). Gender differences in spatial ability in old age: longitudinal and intervention findings. *Sex Roles*, 18, 189-203.

- Witkin, H. A. (1950). Individual differences in ease of perception of embedded figures. *Journal of Personality*, 19, 1-15.
- Wojciszke, B. (2002). *Człowiek wśród ludzi. Zarys psychologii społecznej*. Warszawa: Wydawnictwo naukowe „Scholar”.
- Wojciszke, B. (2002). *Kobiety mężczyźni: odmienne spojrzenia na różnice*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Woollett, K., Maguire, E.A. (2010). The effect of navigational expertise on wayfinding in new environments. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 565-573.
- Woolley, D. G., Vermaercke, B., de Beeck, H. O., Wagemans, J., Gantois, I., D’Hooge, R., et al. (2010). Sex differences in human virtual water maze performance: Novel measures reveal the relative contribution of directional responding and spatial knowledge. *Behavioural Brain Research*, 208, 408-414.
- Zacks, J. M., Mires, J., Tversky, B., Hazeltine, E. (2002). Mental spatial transformations of objects and perspective. *Spatial Cognition and Computation*, 2, 315-332.
- Zimbardo, P. G. (2001). *Psychologia i życie*. Warszawa: PWN
- Zinser, O., Palmer, D.L., Miller, Ch. R. (2004). Site distance, gender and knowledge of geographic sites. *Sex Roles*, 51, 661-685.